ASTRONAUTIKA JE OMOGUĆILA ČOVEČANSTVU DA NA NOV NAČIN POSMATRA SVOJU PLANETU I OTVORILA PUT KA KOMPLEKSNOM IZUČAVANJU ZEMLJE — IZ SVEMIRA. ORBITALNI AUTOMATI OTKRIVAJU DANAS SKRIVENA RUDNA BOGATSTVA, VELIKA JATA RIBA NA MORU, ODREĐUJU REZERVE POLJOPRIVREDNIH KULTURA, SPREČAVAJU ŠIRENJE BILJNIH BOLESTI I IZVRŠAVAJU NAJRAZLIČITIJA ISTRAŽIVANJA KOJA SE NE MOGU OBAVITI NA ZEMLJI. U PRVOJ POLOVINI OKTOBRA U BAKUU (SSSR) ODRŽAN JE XXIV MEĐUNARODNI ASTRONAUTIČKI KONGRES, NA KOME JE SVEDEN BILANS DOSADAŠNJIH DOSTIGNUĆA I UTVRĐEN PRAVAC DALJIH ISTRAŽIVANJA

ISTRAŽIVANJE SA ORBITE

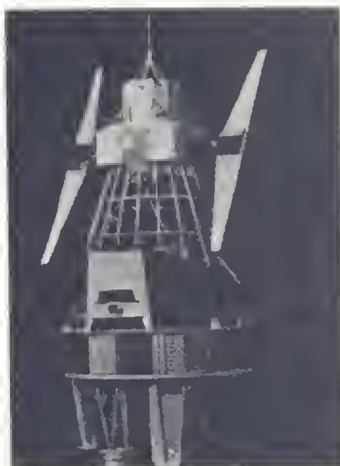
Mogućnosti satelita u oblasti istraživanja Zemlje veoma su velike. ERTS je otkrio nove geološke strukture u južnoameričkim Andima, velike oblasti sa obolelim kukuruzom i pamukom u SAD i rejone s potencijalnim rezervama geotermalne energije.

Senzori satelita — »oči« nauke

Pošto različiti objekti na razne načine reflektuju vidljive i nevidljive zrake, sa orbite je, korišćenjem širokog dijapazona svetlosnih talasa, moguće raspoznati niz objekata i pojava na površini Zemlje. Razlika u dužini odraženih talasa omogućuje da se otkriju rejoni sa zdravim i bolesnim rastinjem, zdrava ili zagađena voda.

U zelenom dijapazonu spektra, kamere satelita mogu da otkriju taloge na dnu reka, a u nekim slučajevima čak i na dnu okeana.

Na ERTSU je montiran višespektralni skanirajući uređaj, koji neprekidno posmatra površinu Zemlje i otkriva reflektovanu ili zračenu energiju na 20 raznih talasnih dužina. On prenosi informacije koje prima 150 automatskih stanica, raspoređenih po udaljenim rejonima SAD, Kanade i Centralne Amerike. Te stanice, na baterijski pogon, predviđene su za rad bez



ERTS: IZNAD SVIH OČEKIVANJA

prisustva čoveka u toku 6 meseci i svakih 12 časova emituju informacije o lokalnim uslovima vlažnosti, temperaturi, zagađenosti atmosfere i poremećaju zemljine kore.

Volumen prispelih informacija dostiže 15 miliona bita u sekundu, što je ekvivalentno pristizanju svih podataka iz Britanske enciklopedije — svaka dva sekunda! Te informacije pružaju naučnicima više činjenica o resursima i lokalnim uslovima na Zemlji, nego što bi ikada mogli da ih prikupe i za mnogo duži period. To im pomaže da reše mnoge probleme u poljoprivredi, okeanologiji, geologiji, šumarstvu, kartografiji, zaštiti životne sredine od zagađivanja.

Za bolju ishranu čovečanstva

Poljoprivreda. Svake godine žetveni gubici u SAD od štetočina i požara dostižu 13 — 20 milijardi dolara. Blagovremeno otkrivanje uzročnika tih ogromnih šteta pomoću satelita, znatno olakšava borbu protiv njih.

Okeanologija. Dr Fabijan Polein sa Mičigenskog instituta radi na istraživanju resursa i strukture dna jezera Ontario, Meksičkog zaliva, voda Portorika i Bahamskih ostrva. To je potrebno za obezbeđenje plovidbe i za otkrivanje bogatstva u ribama u tim vodama. Primenom različitih svetlosnih talasa sa satelita istražuje se sadržaj hlorofila, salinitet, temperatura i količina planktona u vodi. Na osnovu tih podataka pouzdano se može odrediti postojanje i rasprostranjenost riba.

ASTRONAUTIKA POMAŽE ČOVEČANSTVU

U posebnim izjavama sovjetskih i američkih naučnika, među njima i predstavnika Akademije nauka SSSR L. Sjedova i administratora NASE, H. Flečera, rečeno je da je astronautika već opravdala troškove uložene u razvoj veštačkih satelita. U predstojećem periodu, ona će višestruko vraćati ta ulaganja:

○ Meteorološki sateliti će do kraja ove decenije biti u stanju da pruže podatke za prognoziranje vremenskih prilika za dve nedelje unapred. Poboljšanja u kratkotrajnim prognozama već su ostvarena, kasnije će se moći i aktivno uticati na vremenske prilike.

○ Putem satelita ostvariće se specijalne zdravstvene telekomunikacione službe kao i služba spasavanja.

○ U svemirskom prostoru, u uslovima vakuuma i bestežinskog stanja proizvodiće se specijalna, izvanredno čiste vakcine, (kasnije i na komercijalnoj bazi), zatim idealno sferični odlivci, krupni monokristali, kompozitni materijali bez međufaza itd. Samo koristi od »svemirske tehnologije« pokriće sve troškove astronautike.

○ Pomoću telekomunikacionih i navigacionih satelita obavljaće se regulisanje vazdušnog i brodskog saobraćaja. Time će se postići ne samo novčane uštede, nego i zaštititi ljudski životi.

○ Astronautika je omogućila primenu H₂ kao avionsko gorivo.

○ Hidrološka istraživanja iz satelita omogućuju smanjenje šteta od poplava i racionalno izgrađivanje hidrotehničkih objekata, pa i planiranje sistema za navodnjavanje. Proračuni pokazuju da pouzdana prognoza režima voda može da poveća žetvene prinose za 25—50 odsto, bez povećanja poljoprivrednih površina kao i efekat rada hidrocentrala za 25—45 odsto, bez dopunskih generatora.

○ Pomoću svemirskih letelica i sistema ostvareno je ekonomisanje resursima Zemlje. Istraživanja automatima iz satelita olakšava se otkrivanje ruda. Jedan od satelita NASE, otkrio je nove nepoznate rezerve nafte u vrednosti više milijardi dolara.

○ Istraživanje mora i okeana iz satelita suštinski utiče na podizanje produktivnosti ribolovstva. Sa satelita se jasno uočavaju i snimaju regioni nagomilavanja planktona i postojanje ostalih faktora koji utiču na okupljanje i migracije riba.

○ Transokeanske telekomunikacije već konkurišu konvencionalnim, a televizijski prenosi preko okeana bez satelita bili bi praktično isključeni. Nijedno drugo sredstvo ne omogućuje da se »jednim pogledom« obuhvate atmosferske pojave planetskih razmera, što ima ogroman značaj za pregled razvoja globalnih meteoroloških pojava.

○ Satelitima se već vrši kontrola ekološke situacije (požari, poplave, suša) i po potrebi preduzimaju hitne mere.

○ Satelitska geodezija obezbedila je premeravanje kontinenata i ostrva sa tačnošću koja je nedostupna za druga sredstva. Kartografisanje sa satelita pruža slike ogromnih teritorija gotovo bez ikakvih izobličenja, što je nemoguće pri aerofotosnimanju.

○ Što se tiče primene u drugim oblastima, može se navesti mnogo primera: od novih legura do turističkih pokrivača od najtanjih folija, od nove tehnike zavarivanja do minijaturnih telemetrijskih sondi koje bolesnici gutaju, od novih boja do lakova i izvanrednih zaštitnih premaza, novih elektronskih računara itd. I sve to za svega 16 godina kosmičke ere.

Za lepši i bezbedniji život

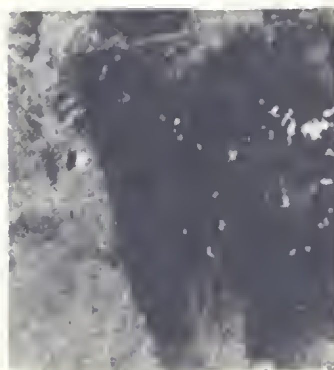
Geologija. Dobijanje ruda iz otvorenih kopova praktikuje se već preko 100 godina, ali se ni danas ne zna da li se to čini na najcelishodnijim mestima — kaže dr Vein Petidžon sa Ohajskog univerziteta. Tek pomoću snimaka sa satelita naučnici su u stanju da izvrše kompletne analize uticaja otkrivenih kopova na okolnu sredinu.

Kartografija. Dr Pol Loumen (Lowman) iz Godarskog kosmičkog centra smatra da su sve topografske i geološke karte zastarele. Snimcima iz satelita otkrivena je čitava serija pukotina u zemljinoj kori u Kaliforniji, o kojoj se dosad ništa nije znalo.

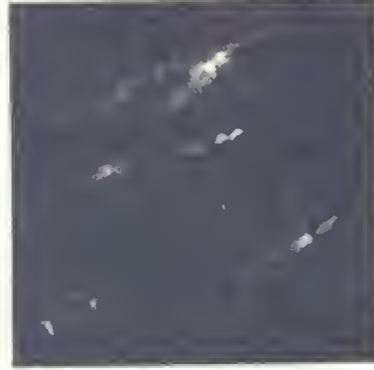
Životna sredina. Sva istraživanja pomoću ERTS-a povezana su i sa životnom sredinom. Međutim, neka od njih su specijalno povezana ekološkim problemima celog globusa. Pri tom se koristi dijapazon spektra blizak infracrvenom radi otkrivanja površina zagađenih voda, naročito u jezerima i rekama. Naučnici se nadaju da će otkrivanje zagađujućih materija koje dospevaju u te vode i proučavanje osobenosti njihovog rasprostiranja omogućiti stvaranje sistema za blagovremeno informisanje, koje će sprečiti krupnije štete.

To su samo neki od eksperimenata koji se vrše u SAD i SSSR pomoću satelita. Međutim, po mišljenju stručnjaka, oblasti njihove primene u naučnom istraživanju globalnog karaktera su bezgranične.

OČIMA ERTSA: GEOLOŠKE GREŠKE U NOVOM MEKSIKU, (LEVO), STANJE ŽITA U KALIFORNIJI (U SREDINI), ŠUMSKI POŽAR U ALJASCI







»Pionir-10« stiže do Jupitera

AKO SVE BUDE TEKLO PO PLANU, KRAJEM DECEMBRA ĆE AUTOMATSKA SONDA »PIONIR-10«, LANSIRANA 2. MARTA PROSLE GODINE, DOSPETI U BLIZINU DZINOVSKE PLANETE JUPITER

Robot i džin

Letelica »Pionir-10« upućena je prema Jupiteru da odškrine vrata tajni koje skriva najveća planeta Sunčevog sistema. Predviđeno je da izvrši 13 eksperimenata, među kojima su najvažniji istraživanje magnetskog polja Jupitera, fotografisanje planeta, proučavanje »sunčanog vetra« i ispitivanje energetskog spektra kosmičkih zraka.

Najveće iskušenje za ovu neveliku sondu (tešku 257 kg), koju je čovek uputio u neizvesnost dalekog prostora, bio je prolazak kroz 280 miliona kilometara širok pojas asteroida. Strahovanja naučnika su se, na sreću, pokazala neopravdanim: na brodski instrument za detekciju čestica naletelo je samo 13 asteroida, ne većih od zrna peska. Mada ima asteroida čiji se prečnik meri u kilometrima, oni su »raspoređeni« na toliko širokom prostoru da opasnosti od sudara gotovo i nema.

Tokom svog 22-mesečnog leta, »Pionir-10« je već obavio niz zadataka, među kojima su — pored proučavanja asteroidnog pojasa — istraživanje kosmičkih zraka, zodijakalne svetlosti i magnetskih polja.

Na pozlaćenoj aluminijumskoj pločici veličine 152x229 mm, pričvršćenoj za antenu, utisnuta je poruka Zemljana eventualnim vanzemaljskim civilizacijama. Poruka sadrži obaveštenje o astronomskom položaju Sunčevog sistema i Zemlje, o civilizaciji koja je poslala sondu, o vremenu lansiranja i o osnovnoj biološkoj karakteristici ljudskih bića — polu, izgledu i visini.

Ka Jupiteru leti još jedna sonda tipa »Pionir« (11). Lansirana je 5. aprila ove godine, a na cilj treba da stigne 12. decembra 1974. godine.



U SUSRET JUPITERU: UMETNIK JE OVAKO PREDSTAVIO PRIBLIŽAVANJE »PIONIRA-10« DŽINOVSKOJ PLANETI

Lansirana treća posada orbitalne stanice

Na orbiti: „Skajlab-3"

NAUCNICI RAZMATRAJU MOGUĆNOST DA TREĆA POSADA »SKAJLABA« OSTANE NA ORBITI 70 DANA, UMESTO PLANIRANIH 56 DANA



Astronauti Džerald Kar (Gerald Carr, 31 godina), Edvard Gibson (Edward, 36) i Vilijem Pog (William Pogue, 43), su 11. novembra dospeli na orbitalnu laboratoriju »Skajlab«. Planirano je da na orbiti ostanu 56 dana — dakle, do 5. januara — ali se proučava mogućnost da se zadrže i dve sedmice više.

Treća posada ima i »specijalni« zadatak: praćenje Kohoutekove komete (vidi str. 14). Oni će imati priliku da, pomoću odlične fotografske opreme i raznih senzorskih aparata, pokušaju da dobiju potpuniju sliku o sastavu komete. Ova »zvezda repatica« će biti najsvetlija na nebu krajem decembra i početkom januara, pa se stoga i razmatra ideja o dvosedmičnom produženju misije — da bi astronauti pratili i prvu fazu udaljavanja komete od Sunca.

Posmatranje komete nije glavni zadatak posade, nego lepa i korisna »dopuna« njenog programa. Noseći deo planiranih zadataka su: proučavanje sušnih krajeva Afrike (fotografsko traganje za podzemnim vodama), snimanje mora i ledenih prostranstava severne hemisfere, te — već uobičajeno — traganje za zemaljskim resursima, proučavanje Sunca i zvezda, biomedicinski eksperimenti i drugo.

Pomenimo, na kraju, da je »Skajlab—3« poslednja američka misija s ljudskom posadom do spajanja brodova »Sojuz« i »Apolo«, 1975. godine.



POSADA TREĆE MISIJE »SKAJLAB«: KOMANDANT DŽERALD KAR (LEVO), NAUČNI PILOT DR EDVARD GIBSON (U SREDINI) I PILOT VILIJEM POG

ASTRONOMIJA **Nova saznanja o Zemljinom satelitu**



IZNENAĐUJUĆE JE U LUNARNOJ NAUCI KOLIKO BRZO NOVI POGLEDI POSTAJU ZASTARELI, A KOLIKO SE SPORO TAKVI POGLEDI NAPUŠTAJU — NAPISAO JE JEDAN AMERIČKI ASTRONOM

PRODOR U SRCE MESECA

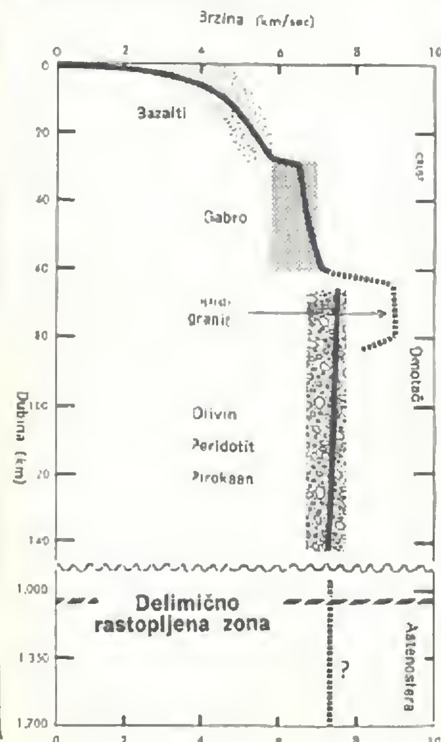
Najortodoksniji pogled je hipoteza da je Mesec sada hladan i da je takav uvek bio. Danas, međutim, mnogi naučnici govore o njegovoj toploj unutrašnjosti; neki čak o — vreloj.

Kora, omotač, aktivna zona

Saznanja o temperaturnom stanju Meseca osnova su za odgonetanje njegova evolucije. Iz termalnog modela i hemijska struktura površinskog materijala geohemičari mogu steći saznanja o dalekoj prošlosti Meseca. Merenjem električne provodljivosti i magnatometrijom utvrđeno je da u unutrašnjosti Meseca na dubini od 1.100 kilometara vlada temperatura 1400—1600°C (otprilike, polovina temperature koja vlada na istoj dubini naše planete). Na osnovu brzine i putanja seizmičkih talasa (merenih pasivnim seizmometrima koje su postavile posade brodova »Apolo« 12, 14, 15 i 16) i ogromne diferencijacije mesečevog kamenja, geofizičari su saznali mnogo o temperaturnom stanju Meseca (da li je materijal rastopljen ili čvrst) i o hemijskom sastavu njegove unutrašnjosti.

Hiljada mesečevih trusova, udara meteorita i padove objekata načinjenih ljudskom rukom, zabeleženo je uz pomoć seizmometara. Po svemu sudeći, Mesec se sastoji iz kore, omotača i veoma aktivne zone na dubini 1.000—1.100 kilometara, gde temperatura dostiže tačku topljenje (vidi crtež). Prvi diskontinuitet u prolasku seizmičkih talasa nastaje na dubini 55—65 kilometara, gde bi mogla biti granica između kore i omotača. Druga granica, prelaz omotača u zonu delimično rastopljenog materijala, nalazi se verovatno na dubini 1.000—1.100 kilometara.

SEIZMICKI TALASI SU OTKRILI KORU, OMOTAC I DUBOKU, DELIMICNO RASTOPLJENU ZONU



»Školjka« rastopljenog materijala

Prilikom jednog snažnog udara meteorita o lunarnu površinu prošle godine, kompresioni talasi su prošli kroz čitav Mesec a naponski se izgubili na dubini 1.000—1.100 km. Pošto se naponski talasi ne prenose kroz tekućine time je dokazano da se na toj dubini nalazi rastopljen materijal.

Na osnovu mnogobrojnih proučavanja, postoji mišljenje da se prvih 20 km podpovršinskog tla sastoji od bazalta, ispod bazaltnog, nalazi se sloj eruptivnog stenja (gabro), do dubine od oko 60 km. Između gabro-kore i silikatnog omotača, 60—80 km, verovatno leži sloj spinela. Omotač se — što je zaključeno na osnovu brzine seizmičkih talasa — sastoji iz mešavine olivina i piroksena i, možda, minerala kao što su spinel i granat. Ispod 1.000—1.100 km dubine nalazi se aktivna zona. Naučnici nisu sigurni da li je to samo »školjka« rastopljenog materijala nevelike debljine, ili se proteže sve do središta Meseca.

Mesec — van proseka

Na iznenađenje većine naučnika, pokazalo se da Mesec ne poseduje prosečne karakteristike pripadnika Sunčevog sistema. On se ne sastoji od istih materijala — ili barem ne od materijala u istim odnosima — kao Zemlja. Naučnici danas pokušavaju da objasne zašto Mesec ima manje gvožđa, više aluminijuma i drugih refraktornih elemenata kao što je uran. Visinske oblasti lunarne površine bogate su kalcijumom i aluminijumom, a siromašne gvožđem, magnezijumom i titanom (u odnosu na mesečeva mora). Stenje je ponegde gotovo bez stroncijuma i evropijuma; na drugim mestima ima mnogo ovih elemenata. Čak se i sastav mora razlikuje. Postoje četiri vrste stenja: ono bogato uranom, torijumom, kalcijumom, fosforom i retkim (na Zemlji) elementima; bazaltna mora; bazalti bogati aluminijumom; i gabro stenje sa preko 24 odsto oksida aluminijuma.



MEĐU OVIM INSTRUMENTIMA KOJE JE NA MESECU OSTAVILA POSADA »APOLO-14« NALAZE SE SEIZMOMETAR I JOS NEKI GEOLOSKI UREĐAJI

Da bi se odgonetnule sve ove tajne Meseca, predstoje nova istraživanja u oblasti geohemije, magnetometrije, seizmologije i termalnog modeliranja. »Lunarne nauka«, kako reče geohemičar Pol Gast (Paul Gast), »nije jednostavna« kao fizika, u kojoj se izvrši eksperiment i na taj način teorija dokaže ili obori. Da bismo uklopili sve deliće današnje lunarne nauke, biće potrebno oko pet godina«.

Najsjajnija »zvezda repatica« stiže po redu vožnje

Kohoute

Nova kometa se 7. marta, kada je bila otkrivena, nalazila u severozapadnom delu sazvežđa Hidra (Vodena zmija), jugoistočno od Lava. Nazvano u prvi mah »Kometa 1973 f«, sićušno nebesko telo bilo je »difuzno, zgusnuto u svom centru i nije imalo rep«. Ipak, ne samo da mu je preciznom kalkulacijom nebeske mehanike izračunata buduća trajektorija, nego je — retrospektivno — na ranijim fotografijama drugih opservatorija bilo praćeno unazad sve do januara 1973. godine.

Proračuni Brajana Marsdena sa Astrofizičke opservatorije Kembridž (SAD) pokazuju da će se kometa naći u perihelu 28. decembra, ali da će se i pre i posle tog datuma moći posmatrati, jer će se u međuvremenu u punom sjaju i veličini razviti njen ogromni rep. Po mišljenju nemačkih astronoma, to će verovatno biti najsjajnija kometa koja se poslednjih decenija mogla posmatrati iz Evrope.

Početak stvaranja repa

Američki astronomi su imali poseban doživljaj. Polovinom oktobra uspeli su da osmotre početak formiranja repa komete 1973 f, koja je u međuvremenu popularno nazvana »Kohoutekova kometa«. Kometa se približavala orbiti Marsa, koji se — uzgred rečeno — tada nalazio u opoziciji (najbližoj tački svoje orbite prema Zemlji) i astronomi opservatorije Tejbl Maunten u Kaliforniji su pomoću teleskopa mogli da vide kako njen



rep, pod dejstvom sunčeve radijacije i toplote, počinje da se »razduvava« i kako se sićušno nebesko telo postepeno pretvara u »džina iz flaše«, koji će sledećih nedelja dostići takve razmere da će praktično svi ljudi na našoj planeti imati mogućnost da pos-

KOMETA KOJU JE 7. MARTA OVE GODINE OTKRIO DR LUBOS KOHOUTEK, SA HAMBURŠKE OPSERVATORIJE, PRIBLIŽAVA SE SVOM PERIHELU (TAČKI TRAJEKTORIJE KAD JE NAJBLIŽA SUNCU — 21 MILION KILOMETARA). U NJU ĆE STIĆI 28. DECEMBRA, ALI ĆE NJEN RASKOŠNI I OGROMNI REP MOĆI DA SE OSMATRA I PRE I POSLE TOG DATUMA

kova kometa — sve veća

matraju jedinstveni prizor. Ako se, naime, potvrde prognoze astronoma, »zvezda repatica« će za vreme maksimalnog približavanja Zemlji zauzimati šestinu nebeskog svoda iznad horizonta, dok će joj »glava« biti najsjajnije nebesko telo, izuzev Meseca.

Kohoutekova kometa se jačim dogledom mogla videti još krajem oktobra, na jutarnjem nebu u sazvežđu Lava. Sve do početka decembra njen sjaj će jačati od sedme do prve zvezdane veličine, tako da će se počev od kraja novembra videti i golim okom. Najjači sjaj imaće 28. ili 29. decembra, ali će se tada nalaziti u blizini Sunca. Moguće je da ćemo poslednjih dana decembra uveče moći da na jugozapadnom delu horizonta vidimo rep komete, bez njene glave, koja će već zaći za horizont. U prvim danima januara 1974 godine moći ćemo da vidimo čitavu kometu iznad jugozapadnog horizonta i posle zalaska Sunca. Tek polovinom februara, Kohoutekova kometa će preći granicu vidljivosti za slobodno oko.

Međutim, mora se u vidu imati još jedna okolnost: uopšte uzevši, prethodno procenjivanje vidljivosti i sjaja kometa nije stopostotno sigurno, jer se nikada ne može sa sigurnošću znati kako kometa reaguje na sunčevo zračenje.

Lutalice Sunčevog sistema

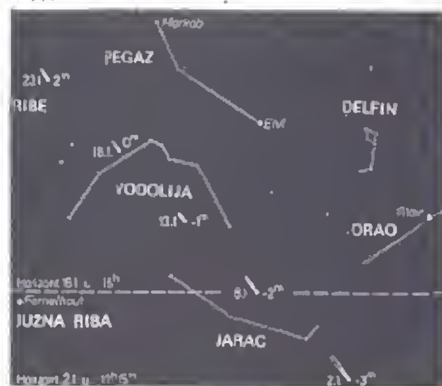
Komete, poznate u narodu i kao »zvezde repatice«, oduvek su privlačile interesovanje ljudi. Pripisivane su im razne negativne, pa i kobno osobine. Međutim, na našoj planeti se kometska materija kao posledica sudara nije sa sigurnošću nigde mogla otkriti. Pretpostavlja se, doduše, da je čuveni »Tunguski meteorit« u stvari bio kometa koja je eksplodirala u vazduhu, pre dodira sa površinom Zemlje, ali sigurni dokazi za to ne postoje.

Poznati američki astronom Harold C. Juri sa Kalifornijskog univerziteta u San Dijegu, izneo je hipotezu pre desetak godina da dosad još nerazjašnjeno poreklo zagonetnih tektita (obojenih staklastih kamenčića) verovatno ima neke veze sa padom kometa na Zemlju pre mnogo miliona godina, ali ni ta hipoteza nije još u potpunosti dokazana.

Godišnje se u svemiru prosečno otkriva pet kometa — tih lutalica u inače potpuno srođenom i gravitacionim silama uravnoteženom Sunčevom sistemu. Kreću se veoma izduženim eliptičnim putanjama oko Sunca. Pojavljuju se ponekad i posle viševekovnog boravka u dalekom svemirskom prostoru, sa potpuno izmenjenim izgledom.

Kometa ima jezgro čiji prečnik dostiže nekoliko kilometara, a sastoji se od velike mase sleđenih meteorita i kristala čiji hemijski sastav najčešće obuhvata jedinjenja NH_3, CH_4, CO, H_2O i hidrate.

U toku približavanja Suncu, laki fluktuirajući sastavni delovi komete pretvaraju se u gasove, tako da nastaje gasoviti oblak jona i neutralnih čestica, koji u reflektovanoj sunčevoj svetlosti fluorescira i stvara svetleću »komu« (prečnika i do oko 80 000 kilometara). Jezgro i koma sačinjavaju »glavu« komete.



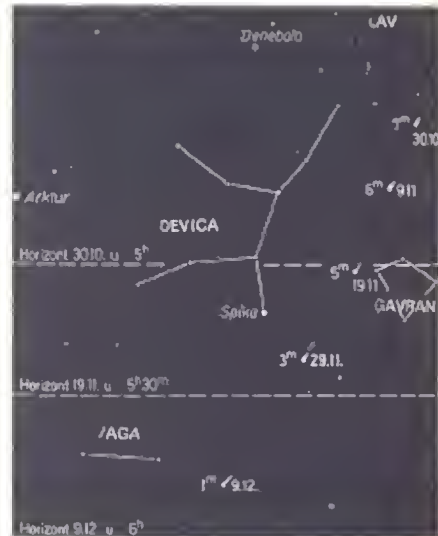
CRTEŽ PRIKAZUJE KOHOUTEKOVU KOMETU NA JUGOZAPADNOM DELU VEČERNJEG NEBA U JANUARU 1974. GODINE. PREMA DOSADAŠNJIM PROCENAMA, ONA BI SE U TO VREME MORALA VIDETI I GOLIM OKOM

Objekt naučnog istraživanja

Pod pritiskom sunčeve radijacije koma se rasplinjava unazad, tu jest suprotno od Sunca. Sunčevi zraci otkidaju iz sastava komete molekule, koji tada postižu brzinu od 1.000 km/čas. Od njih se stvara ogromna reka plazme, dugačka više miliona kilometara — poznati rep komete — koja je uvek okrenuta suprotno od pravca Sunca, bez obzira na pravac kretanja glave komete, slično dimu iz brodskog dimnjaka, čiji pravac kretanja određuje vetar a ne kretanje broda. Međutim, pored zatvorenog i potpuno formiranog repa, kometa ponekad mogu imati i spiralne, »iscepkane« repove čak i okrenute u »pogrešnom« pravcu. Uzroci tome su magnetska polja, neravnomerno dejstvo sunčevog vetra na jone, i neutralne čestice.

Pored atraktivnosti, Kohoutekova kometa izaziva i veliko naučno interesovanje. Posebno zbog toga što se od nje očekuje i verovatni odgovor na principijelna pitanja o nastanku čitavog Sunčevog sistema, jer, mada se to očekivalo, ni automati ni ljudi koji su boravili na Mesecu i doneli stotine kilograma njegove materije, na to i slična pitanja nisu mogli da odgovore. A komete su, po svemu sudeći, nastale u vreme stvaranja čitavog Sunčevog sistema, perifernim, lokalnim kondenzacijama protooblaka. Zbog toga će sledećih nedelja napori astronoma verovatno biti usmereni i na pokušaj rešavanja te vekovne zagonetke.

18, str. 22), Amerikanci planiraju da automatskim međuplanetskim sondama pristupa istraživanju nekih periodičnih kometa, ali, po svemu sudeći, Kohoutekova kometa nije obuhvaćena tim planom. Da li, možda, sovjetska kosmonautika planira takvo istraživanje Kohoutekove komete — još nije poznato



KOMETA KOHOUTEK (1973f) NA JUGOISTOČNOM JUTARNJEM NEBU, OD KRAJA OKTOBRA DO POČETKA DECEMBRA 1973. GODINE. ZAOKRUGLJENE SVETLOSNE VREDNOSTI (7m, 6m, 5m, 3m ITD), PRILAGOĐENE SU ODGOVARAJUĆIM VREDNOSTIMA ZVEZDA I UNETE KRAJ KALENDARSKIH TERMINA



UMETNIK OVAKO ZAMIŠLJA PRIBLIŽAVANJE AUTOMATSKE SVEMIRSKE STANICE HALEJEVOJ KOMETI, 1986. GODINE



Međuzvezdani molekuli

KOSMIČKE I

Čovek i svi živi organizmi produkt su veoma duge evolucije. Između nastanka najjednostavnijih živih struktura i pojave prvog čoveka prošle su milijarde godina biološkog razvoja. Paleontologija, antropologija, genetika i druge nauke uspele su da prodru u mnogo zagonetke života, ali su još udaljene od punog sagledavanja svih etapa na putu do čoveka.

Šta je prethodilo nastanku života? Kako je došlo do stvaranja uslova koji su omogućili početak te evolucije? Astronomija istražuje zbivanja koja prate i nastajanje novih zvezda. Pri tom je otkrila u međuzvezdanom prostoru fenomene koji su po svemu sudeći povezani s predistorijom života.

Poodavno je već poznato da prostor među zvezdama nije prazan. U njemu su otkriveni tragovi gasova i prašine koji prožimaju čitav zvezdani sistem. Međuzvezdana prašina može se videti i golim okom. To su oni tamni oblaci i manji regioni neba bez zvezda. U stvari, oni prekrivaju svetlost zvezda koje se nalaze iza njih.

MAGLINA LAGUNA (M 8) SNIMLJENA U VODONIKOVOJ SVETLOSTI, SA EKSPOZICIJOM OD 20 MINUTA

Međuzvezdani medijum i rađanje zvezda

Na mnogim mestima Mlečnog Puta međuzvezdani atomi gasa izloženi su svetlosti susednih usijanih zvezda i tako postaju pristupačni osmatranju. Upečatljiv primer svetlećeg gasovitog oblika pruža velika maglina u sazvežđu Orion koji se može uočiti i običnim dogledom. Analizom zračene svetlosti donosi se zaključak o sastavu svetlećeg gasa. Gotovo 90 odsto atoma gasovitog oblaka čini vodonik, nešto manje od 10 odsto je helijum, a ostatak su teški elementi. Udeo važnih elemenata — ugljenika, azota i kiseonika — dostiže zajedno oko 1 promil. Međutim, uprks izvanredno maloj gustini međuzvezdane materije, ona, je ipak dostupna empiričkim istraživanjima. Zbog enormnog volumena i rasprostranjenosti, međuzvezdana materija se u bilansu sveukupne mase Mlečnog Puta ne može zapostaviti: ona obuhvata oko 10 odsto njene mase. 90 odsto galaktičke materije, dakle, koncentrisano je u zvezdama.

MAGLINA KONJSKA GLAVA: VELIKI TAMNI OBLAK (U CENTRU SLIKE), KOJI ZAKLANJA DEO ZVEZDANOG NEBA

U MEĐUZVEZDANOM PROSTORU OTKRIVENO JE OKO 30 RAZNIH JEDINJENJA. NEKA OD NJIH PREDSTAVLJAJU NA ZEMLJI OS NOVU ŽIVOTNIH PROCESA U BILJKAMA I ŽIVOTINJAMA. HIPOTEZA O TOME DA SU MEĐUZVEZDANI MOLEKULI KLICE Ž VOTA U SVEMIRU DOBIJA SVE VEĆI ZNAČAJ

LICE ŽIVOTA

Zbog svojih specifičnosti i mogućnosti transformacije, međuzvezdani medijum predstavlja agens od kojega polaze stalne promene, naročito u pogledu nastajanja novih zvezda iz koncentracije međuzvezdanog gasa i prašine. Ono može započeti slučajnim sudarom dva međuzvezdana oblaka i s tim povezanom koncentracijom materije i svemirska kretanja difuznog medijuma, uslovljanja spiralnom strukturom Mlečnog Puta, smatraju se uzrokom zgušnjavanja međuzvezdane materije. Uslov za nastajanje zvezda ostvaren je kad koncentracija materije postane tolika da pod dejstvom sopstvene gravitacije može da se sažme i započne još brže komprimiranje.

Radiozračenje međuzvezdanog gasa

Ta otkrića o međuzvezdanoj materiji i uzročno-posledične veze sa nastajanjem zvezda prošireni su odskoro otkrićima raznih međuzvezdanih molekula, jedinjenja više atoma. Danas već znamo da u svemiru postoje prilično kompleksna jedinjenja. Ta saznanja dobijena su radioastronomskom merenom tehnikom. Radioteleskopi su poslednjih godina ovladali centimetarskim i milimetarskim područjem zračenja. Tako je međuzvezdani formaldehid (H_2CO) identifikovan po svom zračenju na talasu od 6,2, amonijak (NH_3) na 1,3, a ugljen monoksid (CO) na 2,2 centimetra.

Osnovne životne materije već u svemiru?

Prvi međuzvezdani molekuli otkriveni su četrdesetih godina na osnovu optičkih spektara zvezda. Kao i u laboratorijskoj spektralnoj analizi, supstance svemirskog medijuma se mogu otkriti na osnovu karakterističnih apsorpcionih linija u spektralno razloženoj svetlosti. Tim metodom su identifikovana dvoatomna jedinjenja ugljenika i azota, kao i ugljenika i vodonika, dakle najprostijih oblika molekula. U radio području postupa se po istim principima.

U međuzvezdanom prostoru otkriveno je već tridesetak vrsta molekula, od kojih većina poslednje tri godine. Reč je prvenstveno o jedinjenjima vodonika (najrasprostranjenijeg elementa u svemiru) sa ugljenikom, azotom, kiseonikom i sumporom. Međutim, postoje i takva jedinjenja u kojima nema vodonika, kao što je, na primer, silicijum monoksid (SiO). Pored prostijih molekula od dva ili tri atoma kao što su radikal hidroksila (HO), ugljen-monoksid, vodena para itd, otkrivena su i komplikovanija jedinjenja koja se sastoje čak i iz sedam atoma i četiri različita elementa. Metilacetilen (CH_3C_2H), na primer, sadrži četiri vodonikova i tri ugljenikova atoma, a molekul acetaldehid (CH_3CHO) sastoji se od četiri vodonikova, dva ugljenikova i jednog kiseonikovog atoma.

Formamid (NH_2CHO) sačinjen je od kiseonika, ugljenika, vodonika i azota. Više otkrivenih međuzvezdanih molekula spadaju u klasu karbonilnih jedinjenja, koja u svojoj strukturnoj formuli sadrže dvojne veze ugljenika sa kiseonikom. To važi za formaldehid, mravlju kiselinu (HCOOH), formamid i acetaldehid. Uopšte, upadljivo je koliko su rasprostranjena jedinjenja ugljenika, koja su iz organske hemije poznata kao osnovne materije, neophodne za životne procese u biljkama i životinjama.

Molekuli samo u oblacima kosmičke prašine

Zašto su ta otkrića predstavljala iznenađenje, pa i senzaciju? Doskoro se nije moglo zamisliti da u međuzvezdanom prostoru postoje šanse za izgradnju iole komplikovanijih molekula, naročito ako se imaju u vidu nemerljivi prostori i mala gustina svemirskog gasa i prašine, kojima treba dodati i nepostojanost molekula, izloženih zračenjima zvezda i dejstvu kosmičkih zrakova, što zajedno izaziva njihovo relativno brzo raspadanje na sastavne atome.

Istraživanja infracrvene astronomije doprinela su saznanjima o tome pod kojim se specifičnim uslovima stvaraju međuzvezdani molekuli. Po svemu sudeći, postoji tesna povezanost između molekula i međuzvezdane prašine: molekuli su gotovo isključivo otkriveni u oblacima prašine ili njihovoj neposrednoj blizini.

U maglini Oriona otkrivena je infracrvena zvezda (razvojni međustadijum između oblaka kosmičke prašine i normalne zvezde) koja se poklapa s izvorom intenzivnog zračenja molekula!

I na drugim mestima Mlečnog Puta nailazi se na tu vezu molekula i oblaka prašine, iz čega se može izvući zaključak: molekuli se ne stvaraju u razređenom međuzvezdanom mediju, nego u regionima njegova upadljiva koncentracije. Čestice kosmičke prašine pružaju molekulima veće šanse za opstanak, jer atomi na njihovim površinama imaju više vremena za sretanje drugih »partnera« i spajanje s njima. Verovatno se složeni molekuli i mogu izgraditi jedino pomoću tog »katalitičkog« dejstva prašine. Ona ih štiti i od razornog kosmičkog zračenja. Osetljivi molekuli metilalkohola, otkriveni su samo u dobro zaštićenim centrima oblaka kosmičke prašine, dok se »robusnije« vrste, kao što su ugljen-monoksid i ugljen-monosulfid mogu naći i na njihovoj periferiji.

CENTAR ZA ASTRONOME AMATERE JUGOSLAVIJE

Od Akademskog astronomsko-astronautičkog kluba iz Sarajeva primili smo pismo sa sledećim sadržajem.

»U Sarajevu je, 23. 7. 1973. osnovan Centar za astronome amatere Jugoslavije, o čemu vas želimo ovom prilikom pobliže informisati.

Naime, još na Prvom savjetovanju astronoma amatera Jugoslavije, koje je održano početkom godine u Zagrebu, primijećeno je da saradnje među astronomima amaterima praktično i nema. Osnivajući ovaj Centar mi, astronomi, željeli smo da se prije svega ujedinimo, jer je za ma kakav ozbiljniji astronomski program potrebno obilje podataka. Pošto je Centar osnovan pri Akademskom astronomsko-astronautičkom društvu u Sarajevu, svi naši članovi ulažu maksimum napora da se u najskorije vrijeme okupi što veći broj astronoma amatera. Kad to bude ostvareno, razradiće se obiman program posmatranja, u kojem će na prvom mjestu naći posmatranje Kohoutekove komete. Nekoliko narednih zadataka unesano je u Rezoluciju učesnika Ljetne škole, koja se nalazi u Informativnom biltenu.

Na Drugom savjetovanju je istaknuto da bi nam pomoć časopisa »Galaksije« bila od velike koristi. Mi Vas molimo da u našem časopisu objavite informacije o osnivanju Centra i tom prilikom pozovete čitaoce da se u njega učlane. Svakom čitaocu koji nam se javi poslaćemo »Informativni bilten« i instrukcija za posmatranja koje bude želio. Tako bi se članstvo Centra omasovilo i mi bismo vam krajem godine poslali izvještaj o radu i programe daljeg razvija. Ako u »Biltenu« koji vam šaljemo, uočite nešto interesantno za vaše čitaoce, mi vam dajemo ovim puno pravo da to objavite.

U nadi da naša saradnja neće biti okončana ovim pismom srdačno vas pozdravlja za AAAD Branko Vuksanović«

»Galaksija« podržava osnivanje Centra za astronome amatere Jugoslavije, želeći mu da u najskorije vreme okupi što veći broj astronoma amatera iz naše zemlje. Razume se, da konstituisanje Centra ne bi ostalo samo formalno, potrebno je — a inicijatori to u svom pismu ističu i navode — da se razradi program posmatranja i odmah počne sa radom. Uvereni smo da je praćenje Kohoutekove komete zgodna prilika da se to dokaže i delom.

Na stranicama »Galaksije« ćemo rado ustupiti deo prostora za informaciju o rezultatima posmatranja komete.

O drugim vidovima saradnje kasnije će biti više govora.



ASOCIJACIJA DIFUZNE MAGLINE I OTVORENOG GROZDA M 16 U SAZVEŽĐU ZMIJE

Međuzvezdani molekuli — klice života?

Konstatovano je već da su mnogi molekuli otkriveni u svemiru poznati iz hemije živih organizama. Da li onda postoje izgledi da se u međuzvezdanom prostoru otkriju još kompleksnija jedinjenja, koja bi zemaljskim organskim materijama bila još bliža? Da li se može računati s tim da postoje i međuzvezdane aminokiseline? To se ne može isključiti, mada povećana kompleksnost molekula mora biti propraćena njihovom manjom učestanošću, pa je samim tim njihova identifikacija znatno otežana. Međutim, u poslednje vreme su u raznim meteoritima (ugljeničnim hondritima koji se mogu smatrati reliktima nekadašnjeg gasovito-prašinskog omotača našeg Sunčevog sistema) pronađene aminokiseline, od kojih se neke uopšte ne nalaze u zemaljskim materijama. S velikom dozom sigurnosti može se smatrati da su vanzemaljskog porekla.

Da li se onda međuzvezdani molekuli, nastali neobiološkim procesima, mogu smatrati prvim stupnjem živih organizama, klicama života od kojih put — makar i veoma dugačak, ali ipak direktan — vodi do živih struktura? O tome se poslednjih godina veoma mnogo diskutuje. Uslovi u gustim međuzvezdanim oblacima su nepovoljni da bi već tamo moglo doći do stvaranja najprostijih mikroorganizama. Jedan drugi put i druga sredina su mnogo verovatniji. Nastajanje zvezda je najčešće praćeno stvaranjem planetnog sistema. Međuzvezdani molekuli mogli bi se pojaviti u praatmosferi planeta i tamo, pod povoljnijim ekološkim uslovima, doprineti nastanku života.

Laboratorijski eksperimenti su pokazali da u smeši vodene pare, kiseonika i prostih organskih jedinjenja, uz ozračivanja ultraljubičastom svetlošću (ili dejstvom električnih varnica) mogu nastati složeni molekuli. Eksperimente te vrste prvi su izveli naučnici Kelvin, Juri i Miler (Calvin, Urey, Miller), da bi analizirali strukturu kompleksnijih jedinjenja u smešama gasova koji bi po svom sastavu i fizičkom stanju mogli da budu slični planetskoj praatmosferi. Ali, da li su međuzvezdani molekuli predstavljali polazne supstance za kasniji razvoj života na površinama planeta, zasad se još ne može tvrditi.

Međutim, naučnici smatraju da upravo međuzvezdani molekuli imaju veliki značaj za puno razumevanje porekla života. Danas preovlađuje mišljenje da nastanak života predstavlja rezultat veoma dugotrajnog razvoja koji je, noseći isključivo pečat fizičkohemijskih zakonitosti, korak po korak, polazeći od atoma, preko molekula do makromolekula, konačno stvorio samoreprodukujuću ćeliju. Astronomska istraživanja i rezultati pokazuju da priroda, u mnogim regionima svemira, uz nastajanje zvezda ostvaruje i prve stepenice te sekvence. Da li se zatim razvoj do živih struktura kreće najkraćim, neposrednim putem, ili komplikovanijim, zaobilaznim stazama — to još nije utvrđeno. U našem Sunčevom sistemu takav cilj je bio postignut. Zašto bi u svemiru to predstavljalo izuzetak?

Razgovor sa prof. dr Stjepanom Mohorovičićem

Naučnik – roma

● *Profesore Mohorovičiću, kako je došlo do vaših teoretskih postavki o postojanju antimaterije i zašto se uz te pretpostavke više spominju imena drugih naučnika nego vaše?*

— Počelo je s mojim radom na proširivanju Ajnštajnove teorije relativiteta. Bilo je to istraživanje mogućnosti brzina većih od brzine svjetlosti. Zanimalo me da li će dobivene jednadžbe biti u skladu sa temeljnim jednadžbama teorije relativiteta. Na veliko iznenađenje dobio sam iste jednadžbe, zapravo istog oblika. Tu je postojala samo slijedeća razlika: u specijalnoj Ajnštajnovoj teoriji relativiteta granična brzina je brzina svjetlosti. Kad bi tijelo dobilo veću brzinu postalo bi imaginarno: za nas bi, na neki način, nestalo. Ako se, naprotiv ide na brzine veće od brzine svjetlosti, dolazi se do druge vrsti materije koja je realna za veće brzine od brzine svjetlosti, a za manje brzine postaje imaginarna.

Sada se dogodila jedna interesantna stvar, kao što se to često u nauci događa. Ja sam 1966 godine ovaj moj rad predao Madridskoj akademiji nauka. Rad je bio pisan na njemačkom jeziku, ali su me oni zamolili da ga prevedem na engleski kako bi ga mogli objaviti. Oko toga sam izgubio dosta vremena, tako da je moja matematska obrada antimaterije štampana tek početkom 1967. godine. Međutim, krajem 1967. prof Fynmann (Fajnman) sa univerziteta Kolumbija publicirao je istu stvar u časopisu »Fisical Review«. Takovi slučajevi se u nauci često događaju. Naime, to je pokazalo da je stvar postala »zrela«, da se sama od sebe nametnula stručnjacima. Dok sam ja tu materiju, koja bi se gibala brže od svjetlosti, nazvao kontramaterijom, Fynmann je uveo naziv tahioni.

● *Ova su otkrića relativno novijeg datuma. Međutim, vaša istraživanja na području teorijske fizike počela su davno prije. Recite nam kako je došlo do otkrića superlakih elemenata?*

— Bilo je to 1937. godine. U to je vrijeme otkriven pozitivni slobodni elektron — pozitron — i meno je zanimalo što će se dogoditi kad se takav pozitivni elektron sastane s negativnim elektronom. Kako se on međusobno privlače, moj je zaključak bio da će početi rotirati oko zajedničkog težišta i tako formirati superlaki elemenat, elemenat oko 900 puta lakši od vodika.

Tu teoriju objavio sam 1938. godine u časopisu »Astronomische Nachrichten« (Astronomski vjesnik). Ovdje sam proračunao čitav niz superlakih elemenata zajedno sa spektralnim linijama koje izražavaju njihovi atomi. Pozvao sam astronome da provjere da li se te linije nalaze u spektrima zvijezda. Ja sam sam u spektru jedne zvijezde otkrio jednu od tih linija. Interesiralo me je, u biti, da li se u koronama zvijezda nalaze ti superlaki elementi. Uzgred, htio bih reći da su mi nedavno pisali stručnjaci da je kod posljednje pomrčine otkrivena u koroni Sunca jedna linija. I njih je interesiralo da li je to možda koji od mojih superlakih elemenata. Međutim, podaci koje su mi poslali nepotpuni su i sada čekam njihov odgovor sa detaljnim podacima.

Moj rad objavljen u »Astronomische Nachrichten« ostao je prilično nepoznat. Tako se dogodilo da su 1942. godine dva ruska i dva američka učenjaka došla na istu ideju kao i ja 1937. godine. Dok sam ja superlake elemente računao po Bohrovoj (Bor) teoriji, oni su računali po Diracovoj (Dajrek) teoriji. Amerikanci su pronašli da trajanje života prvog od tih superlakih elemenata (dobio je ime pozitronijum) iznosi oko jedne desetmilijuntinke sekunde. To se, jasno, odnosi na uvjete na Zemlji; u svemiru može trajati vrlo dugo. Egzistenciju tog superlakog elementa eksperimentalno je dokazao profesor Martin Deutsch (Dojč) sa univerziteta u Kejmbridžu (Masačusets, SAD). On je i iznio rezultate mog rada na području superlakih elemenata, te su oni dospjeli u čuveni Glestonov udžbenik o atomskoj energiji. (S. Glasstone: Atomic Energy — Drugi dio), koji je preveden i na naš jezik.

● *U oba ova slučaja o kojima ste govorili dogodilo se da su, gotovo istovremeno, drugi učenjaci radili na istim istraživanjima kao i vi. Da li se to često događa?*

— Vidite, čovjek treba u tom svom istraživačkom radu imati i sreće. Mnogo toga u nauci ovisi o sreći.

Još 1923. godine iznio sam teoriju u kojoj sam pokazao da materiju prate neki valovi. Godinu dana poslije mene, 1924. to isto izveo je poznati francuski fizičar De Broglie (De Broli).

Isto se dogodilo s mojim prvim radovima na području geofizike, kad je moj otac otkrio onaj sloj na dubini od 55 km — plohu diskontinuiteta. Ja sam teoretski dokazao te njegove postavke, a izveo sam i prvu egzaktnu formulu za dubinu potresa. U drugoj radnji sam istražio Zemlju od površine do središta i pokazao da su rezultati astronomije,

NAUČNIK — ROMANTIČAR

Profesor dr Stjepan Mohorovičić — matematičar, fizičar i astronom (Bakar, 20. 8. 1890.). Matematiku i fiziku studirao u Zagrebu i Göttingenu, promoviran u Zagrebu. Bio srednjoškolski profesor u Bjelovaru, Zagrebu, Koprivnici i Osijeku. Poslije oslobođenja naučni suradnik i naučni savjetnik u raznim institutima. Bavio se problemima iz područja matematike, teoretske i eksperimentalne fizike, meteorologije, geofizike, kosmičke fizike i astronomije. Najveći dio njegovih matematičkih radova (35) posvećen je teoriji relativnosti unutar teoretske fizike, a najveći dio njegovih radova uopće kozmičkoj fizici i astronomiji. Na području seizmologije rješava probleme dubine i rasprostranjenosti potresnih valova, pa s tim u vezi daje novu sliku unutarnje građe i kemijskog sastava, Zemlje i Mjeseca. Publicirao je više od stotinu naučnih radova u domaćim i stranim stručnim časopisima.

(Enciklopedija Jugoslavije)

PROFESOR DR STJEPAN MOHOROVICIC





»GALAKSIJA« JE U NEKOLIKO NAVRATA PISALA O ANTIMATERIJI. MEĐUTIM, MALO JE POZNATO DA JE PRVE TEORETSKE POSTAVKE O ANTIMATERIJI DAO NAŠ ČOVJEK, JUGOSLOVEN — PROFESOR DR STJEPAN MOHOROVICIC, NAUČNIK IZ ZAGREBA. JEDAN OD ČLANAKA U 10. BROJU »GALAKSIJE«, »PRODOR U TAJNE POSTOJANJA«, BIO JE POVOD OVOM RAZGOVORU. U ČLANKU, PRENESENOM IZ JEDNOG STRANOG CASOPISA, NE POMINJE SE IME PROFESORA MOHOROVIĆICA, PREMDA SE GOVORI O OTKRIVANJU ANTIMATERIJE I SUPERLAKIH ELEMENATA

ıtičar

geologije i geofizike u potpunom skladu. Međutim, danas su gotovo svi radovi na istraživanju Zemlje pripisuju Amerikancima. No, takove stvari čovjek u nauci ne smije previše uzimati k srcu.

PROF DR ANDRIJA MOHOROVICIC (1857—1936) BAVIO SE SEIZMOLOGIJOM. OTKRIO JE »PLOHU DISKONTINUITETA« NA DUBINI OD 55 KM. DANAS SE TO ZOVE »MOHOROVICICEV DISKONTINUITET« ILI, U SVIJETU »MOHO»



● *A da li su vam možda neki od mnogih vaših naučnih radova posebno prirasli k srcu. Možete li izdvojiti nešto iz vašeg djelokruga rada na što ste naročito ponosni?*

— Mnogo je stvari na kojima sam ja tokom svog života radio. Možda bih naglasio da sam 1929. godine u časopisu »Arhiv za kemiju i farmaciju«, koji je uređivao pokojni profesor Njegovan, iznio teoriju kojom sam pokazao da u makro i mikro svijetu vladaju isti zakoni. Uz to, danas držim osobito važnim da sam dokazao da je elektron stabilan — da ne može anihilirati ili razletiti se.

● *Profesore Mohorovičiću, vi ste matematičar i fizičar, ali i astronom. Recite nam nešto o vašim istraživanjima na polju astronomije.*

— To su istraživanja na kojima bih se — dozvolite mi — mogao i malo pohvaliti. Godine 1938. našao sam zakon o rasporedu planeta oko Sunca. Do tada je vredio Tiziusov zakon, ali on, na primjer, nije vrijedio za planetoide, a nije se tačno slagao ni kod dalekih planeta. Prema mom zakonu, planeti što su udaljeniji od Sunca, to su bliži jedan drugom. Osim toga, prema mojim proračunima, između Zemlje i Marsa pojavljuje se mogućnost postojanja još jedne staze. Po toj stazi se, možda, nekad kretao Mjesec, a onda ga je Zemlja privukla. Po toj stazi se kreće nekoliko planetoida. Na većim udaljenostima od Marsa ima izvanredno mnogo tih staza koje idu sve na gušće — do udaljenosti od 3,3 udaljenosti Zemlje od Sunca, gdje su najgušće — a nakon toga se staze počinju razilaziti; dolazimo do područja velikih planeta. Zakon vrijedi i za sve ove velike planete: Jupiter, Saturn, Uran, Neptun i Pluton. Postoji još i mnogo daljih staza, no do danas nije utvrđeno da li su popunjene ili ne.

● *U poslednje vrijeme se dosta govori o mogućnosti postojanja desetog planeta. Što vi mislite o tome?*

— To bi se prilično slagalo i sa mojim proračunima, da na udaljenosti od 60 astronomskih jedinica postoji taj planet, no vidjet ćemo dali će ga dolsta i otkriti.

Nego, ima tu još jedna interesantna stvar. Prije i poslije ovih velikih planeta ima nekoliko praznih staza — mogućih staza koje nisu popunjene planetima. Ali, koliko ih manjka, toliko satelita imaju velike planete. Dakle, postoji mogućnost da su oni privučeni.

Ovaj svoj rad objavio sam u već spomenutom »Astronomische Nachrichten«, a nešto kasnije i na našem jeziku, u »Godišnjaku našeg neba«, u izdanju Astronomske opservatorije u Beogradu.

● *Većina radova o kojima ste govorili publicirani su u stranim časopisima i udžbenicima, na stranom jeziku. Zašto?*

— Problemi su čiste financijske prirode — znadete i sami koliko je štampanje skupo. Zbog toga mi, naučnici, moramo tražiti izdavača koji posjeduje financijske mogućnosti i koji je spreman objaviti naše radove. Uzmimo, na primjer, treći dio mog životnog djela. Ono je već davno napisano, spremno za štampu, a tek nedavno mi je jedan univerzitet zatražio da im to pošaljem, i oni će nastojati publicirati taj moj rad.

● *Kažete »životno djelo«, i to treći dio. Koja su ostala dva — prvi i drugi dio?*

— Dobar dio svog života i rada posvetio sam istraživanjima i mogućnostima proširivanja Ajnštajnove teorije relativiteta. Tako je, na primjer, Ajnštajn mislio da temeljne elektrodinamske, Maxwellove jednadžbe, nisu kovarijante za Galilei—Newtonove transformacije, za klasičnu fiziku. Međutim, ja sam pokazao da je ovdje Ajnštajn pogriješio. I to zbog toga što je pretpostavio da je brzina svjetlosti u jednom i u drugom sistemu jednaka. Ako se uzme da se brzine mijenjaju po običnom zakonu slaganja brzina, dolazi se do toga da su Maxwellove jednadžbe kovarijantne transformacijama klasične mehanike.

To sam prikazao u prvom dijelu svog životnog djela, koji je izašao 1958 godine pod nazivom »Prostor, vrijeme i svijet«, u knjizi »Kritik und forbildung der Relativitätsteorie« — K Sapper, Graz, Austrije. Drugi dio mog rada »Prostor, vrijeme i svijet« objavio je 1962. godine isti izdavač

Osim ovoga, tokom svog života mnogo sam se bavio istraživanjima na polju matematike, naročito na polju integralnog računa. Možda bi bilo vrijedno spomenuti i to da je na Drugom kongresu mehanike 1920. godine pročitan moj rad u kojem sam obradio prolaz tekućina kroz cijevi i dao profil laminarnog i turbulentnog strujanja

Ili, možda, moj rad »Optika tjelesa u gibanju« koji je na oko 100 strana izašao u knjizi profesora dr E Geherckea »Handbuch phisikalischen Optik« A nedavno je časopis »Naučna misao«, koji izdaje Društvo za unapređenje i širenje nauke — Zagreb, objavio nekoliko mojih naučnih rasprava

● *Profesore Mohorovičiću, vaš otac prof. dr Andrija Mohorovičić je u svijetu poznati naučnik, naročito po svojim istraživanjima potresa Kakva su vaša sjećanja na vašeg oca?*

— Mi smo zajedno radili od 1910. godine, kad sam ja još bio na sveučilištu. Otac je po svom radu bio tipičan klasičar — radio je na jednom području. I po tome je poznat u cijelom svijetu. Ja spadam u drugu kategoriju, u naučnike-romantičare Radim uporedo na četiri, pet područja; takav način rada sam naučio za vrijeme studija u Göttingenu No, svoj naučni duh, u biti, zahvaljujem svom ocu. Bio je on tipični profesor starinskog tipa: kad smo zajedno šetali ili razgovarali kod kuće, uvijek mi je držao predavanje — onda smo bili »na Vi«, a »na ti« bismo prešli tek kad bi razgovarali o domaćim stvarima. Mnogo sam naučio od njega, bio je izvanredno naobražen, govorio je nekoliko stranih jezika.

● *»Galaksija« je casopis za popularizaciju nauke. Što vi, profesore, kao dugogodišnji naučni radnik mislite o ovakvom načinu popularizacije nauke?*

— Vi ste izvanredno dobro počeli i iz toga će sigurno proizići višestruka korist. Mislim da je, naročito mlađim generacijama, neophodno što više približiti nauku, stvoriti kod njih ljubav za nauku, a vi svojim časopisom u potpunosti obavljate ovu funkciju.

Intervju vodio
Nikola RUZINSKI

ZAGONETNE PORUK

Svet je prestao da se čudi. Ekspedicija na Mesec, antičestice, pulsari ... To je svima poznato. Ali jedna tema još uvek uzbuđuje čoveka: da li, sem nas, postoji još negde razuman život u vasioni? Da li je samo Zemlja sićušna postojbina života i razuma, ili uz hiljade sunaca postoje oaze nastanjene bićima koja kao i mi streme saznanju o svojoj svemirskoj sabraći?

Zagonetni radio-eho

Norveški matematičar K. Štermer i holandski inženjer B. Van der Pol nisu, 1928. godine, ni slutili da će njihova istraživanja »radio—eha« postati senzacija posle 45 godina. Međutim, upravo njihovi kratki zapisi privukli su pažnju današnjih astrofizičara. Oslanjajući se na materijale Štermera i Van der Pola, škotski naučnik D. Lunan nedavno je izjavio: »Postoje dokazi da se za našu planetu interesuje jedna vanzemaljska civilizacija«. Najpre su o hipotezi D. Lunana pisale novine, a zatim i časopisi — britanski »Spaceflight«, sovjetski »Znanie—Sila« i drugi.

Dvadesetih godina, kada su Štermer i Van der Pol istraživali nebo, ono je bilo mnogo »čišće« nego danas: takozvani »kratki talasi« smatrani su nepogodnim za daljne veze i stoga su bili prepušteni radio-amaterima i eksperimentatorima.

S vremena na vreme radio-istraživači su zapažali neobičan fenomen: njihovi prijemnici su u nekim slučajevima dvaput primali jedan isti radio-signal — prvi put »neposredno« i drugi put sa zakašnjenjem. Godinu dana pre toga, Amerikanac A. Tejlor i L. Jung otkrili su da se drugi signal odbija od »nečega« i da se to »nešto« nalazi na odstojanju 3—10 hiljada kilometara od Zemlje. Danas se zna da to »nešto« predstavljaju radijacioni pojasevi koje stvara magnetsko polje naše planete. Štermer i Van der Pol imali su slično mišljenje: »sekundarni« radio-impulsi vraćaju se na Zemlju odbijeni od oblaka naelektrisanih čestica — jona.

Da bi dublje istražili taj fenomen, oni su eksperimente produžili zajednički. Van der Pol, poznati inženjer — radioelektroničar firme »Filips« trebalo je da u holandskom gradu Ajndhovenu, na talasu od 31,4 metra, emituje impulse u vidu tri tačke s intervalom od 20 sekundi, a K. Štermer da prima odražene signale u Oslu (Norveška).

Već pri prvim eksperimentima istraživače je očekivalo iznenađenje: impulsi su se vraćali sa zakašnjenjem, ne samo u delićima sekunda (taj njihov deo odražavao se od viših slojeva jonosfere), nego i za tri, pet, osam, petnaest i više sekunda! Raznolikost zadržavanja imala je, na prvi pogled, potpuno slučajan karakter. U eksperimentu od 11. oktobra 1928. godine, četrnaest impulsa vratilo se na Zemlju sa zakašnjenjima od 8, 11, 15, 8, 13, 3, 8, 8, 8, 12, 15, 13, 8 i 8 sekunda. U eksperimentima od 24. oktobra iste godine bila je primljena velika serija odraženih impulsa, ali posle nekoliko meseci Van der Pol je u britanskom časopisu »Nature« objavio samo njihov deo. Čitav kompleks zakašnjenja eha bio je podeljen na četiri grupe:

15, 9, 4, 8, 13, 8, 12, 10, 9, 5, 8, 7, 6;
12, 14, 14, 12, 8;
12, 5, 8;
12, 8, 14, 14, 15, 12, 7, 5, 5, 13, 8, 8, 8;
13, 9, 10, 7, 14, 6, 9, 5, 9.

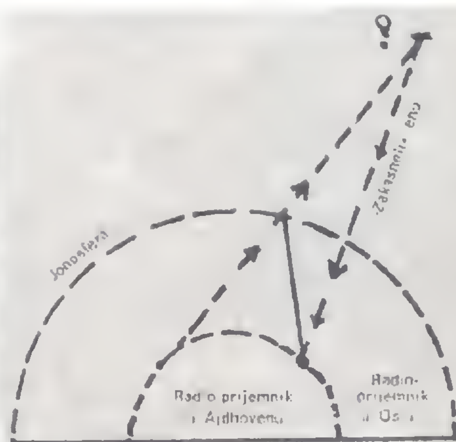
Nametnulo se pitanje: da li ove brojke i njihovi nizovi predstavljaju neku šifru, imaju neki određen smisao? Pre no što se pokuša odgovoriti na to pitanje, treba navesti još neke osobenosti svemirske zagonetke: deo impulsa, koji su se održavali tačno na istoj frekvenciji kojom su bili emitovani predajnikom sa Zemlje, vraćao se eksperimentatoru bez doplerovskog pomaka — njihova frekvencija se u tom procesu nije menjala. Drugim rečima, zagonetno »nešto« nije se ni približavalo ni udaljavalo od Zemlje.

Ali, kako onda objasniti vremenske razlike u odražavanju signala? Nepoznati objekat od kojega su se odražavali signali, trebalo bi gotovo munjevito da »skače« po svemirskom prostoru i na rastojanju od nekoliko miliona kilometara: recimo, za 5 sekunda signal prolazi tamo i nazad 1,5 milion kilometara, a za 10 sekunda i 3 miliona kilometara. Radio-signali su, dakle, prodirali kroz jonosferu (80—300 kilometara) i odbijali se od nekog zagonetnog objekta, tako da je između emitovanja i primanja signala—odraza prolazilo 3—25 sekunda. Ali, kako ...? Drugim metodima bilo je utvrđeno da se on ne približava ni udaljuje od Zemlje.

Čime se može objasniti ta šarolika vremenska razlika »eha«?

Hipoteza Nikole Tesle

Zadovoljavajuće hipoteze, koja bi sadržavala i odgovor na ovo suštinsko pitanje,



SHEMA ODRAŽAVANJA RADIO-IMPULSA U EKSPERIMENTIMA ŠTERMERA I VAN DER POLA

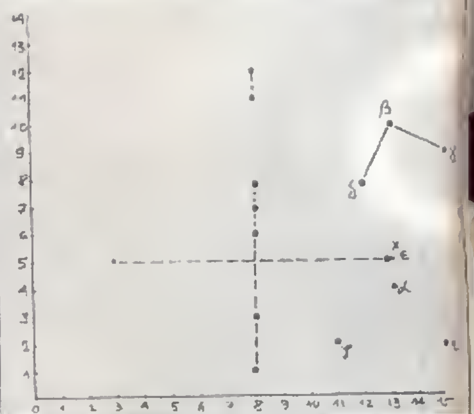
u to vreme nije bilo; stoga je zapise ubrzo pokrila prašina. Doduše, već tada je Nikola Tesla, poznat po svojim radovima i epohalnim otkrićima, nabacio hipotezu da je reč o objektu neke vanzemaljske civilizacije. Međutim, kako ga je pratila slava naučnika sklonog ekscentričnim, maltene fantastičnim teorijama, njegova izjava nije ozbiljno shvaćena. Sve se svelo na pretpostavku da neki radio-amater pravi šale, vraćajući svojim emisijama primljene impulse sa zakašnjenjem koje mu padne na pamet.

U štampi su se uporno pojavljivala saopštenja o novim neobičnim zakašnjenjima »radio-eha«. Govorilo se ne samo o »zadršci« telegrafskih signala, nego i telefonskih razgovora, koji su se mogli čuti dvaput. U maju 1929. godine francuska ekspedicija upućena u Indokinu radi posmatranja pomračenja Sunca obavila je niz eksperimenata, sličnih onima koje su izvršili Štermer i Van der Pol, i to na talasu od 25 metara. I ona je registrovala zakašnjenja radio-eha sa intervalima od 1 do 30 sekunda. Rukovodioci ekspedicije Ž. Gale i G. Talon publikovali su svoju dokumentaciju. Međutim, kao i ranije, »radio-čudo« se ni posle toga nije moglo razjasniti.

Posle tri decenije, 1960. godine, prof. Ronald Brejsvel sa Radioastronomskog instituta Stenfordskog univerziteta (SAD) vratio se hipotezi Nikole Tesle i izneo pretpostavku da impulse retranslira sa zakašnjenjem neki kibernetski uređaj ugrađen na vanzemaljskom svemirskom brodu izvođenom na orbitu oko Meseca. Brejsvel nije mogao da pruži nikakvo sigurno objašnjenje o sadržaju i značju odraženih radio-signala, pa ni hipoteza o svemirskom brodu nije bila ubedljiva.

Koordinatnim sistemom do sazvežđa Volar

Tako je ponovo stavljena »u akta« interesantna hipoteza. Godine 1972. škotski na-



SERIJA IMPULSA KOJI, PO MIŠLJENJU DR LUNANA, PRIKAZUJU RASPORED ZVEZDA U SAZVEŽĐU VOLAR

učnik D. Lunan ponovo se prihvatio dešifrovanja smisla i značaja zakašnjavanja odraženih signala. Poznati astronom sa Glazgov-

STRUČNJAKE U OBLASTI SVEMIRSKIH ISTRAŽIVANJA ZAINTERESOVALO JE TVRĐENJE NEKOLIKO NAUČNIKA DA AUTOM SKI SVEMIRSKI BROD VANZEMALJSKOG POREKLA OSMATRA ZEMLJU. PRETPOSTAVKA SE ZASNIVA NA TUMAČENJU Z NETNOG »EHA« RADIO-SIGNALA. NIKOLA TESLA JE PRVI POSTAVIO HIPOTEZU DA JE MOŽDA REČ O SVEMIRSKOM BR NEKE VANZEMALJSKE CIVILIZACIJE! AGENCIJA ROJTER, KAO I NEKI BRITANSKI, NEMAČKI I SOVJETSKI ČASOPISI DO SU KOMENTARE O NEOBIČNIM EHO-SIGNALIMA, KOJE PRENOSIMO SA IZVESNIM SKRAĆENJEM

E IZ SVEMIRA

skog univerziteta bio je fasciniran Brejsvelovom, odnosno Teslinom hipotezom, pa je rešenju problema prišao s novog stanovišta. Analizirajući pokazatelje zakašnjavanja odraženih signala i njihove nizove, onako kako su ih K. Štermer i Van der Pol složili, on je došao do zaključka da u impulsima dobijenim 11. oktobra 1928. godine, seriju zakašnjavanja od 8 sekundi obavezno treba rasporediti po koordinatnom sistemu. Unoseći po vertikalnoj osi brojeve impulsa, a po horizontalnoj vreme zakašnjavanja odraza, Lunan je dobio podatke prikazane na shemama 1, 2 i 3.

Ulevo od »osmosekundne« linije nalazila se jedna tačka, a udesno... Lunan je po struci astrofizičar, pa mu je karta zvezdanog neba dobro poznata. Po njegovom mišljenju crtež sačinjen od tačaka udesno od vertikalne ose nesumnjivo odražava sazvežđe Volar, koje se nalazi na severnom delu nebeskog svoda između Velikih Kola, Goniča Pasa, Herkulesa i drugih. Jedina zvezda pomerena sa svog mesta bio je Arktur (»alfa« sazvežđa Volar), jedna od najsjajnijih zvezda na nebu. Međutim, njene koordinate na shemi Lunana odgovaraju, po njegovom mišljenju, onom mestu na kome se ona nalazila pre 13 hiljada godina.

A kakvu ulogu ima tačka koja se nalazi ulevo od vertikale? Lunanovo objašnjenje: ako se od nje udesno povuče prava horizontalna linija, onda će ona proći kroz tačku u kojoj se nalazi zvezda »epsilon« tog sazvežđa.

»Mi živimo na šestoj planeti...«

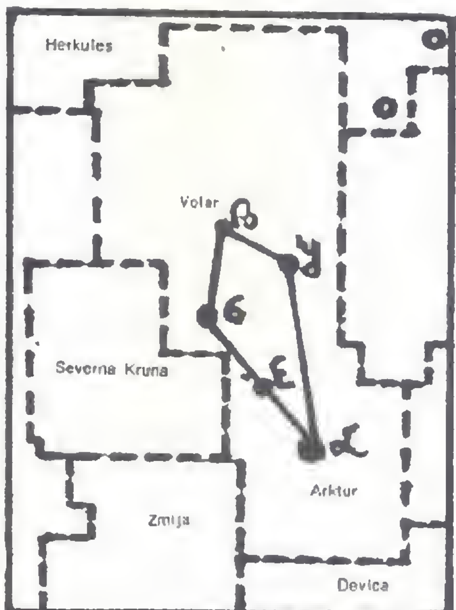
Analizirajući raspored impulsa na grafikonu, D. Lunan je izneo pretpostavku: automatski brod—retranslator koji se nalazi na orbiti Meseca poslat je u naš Sunčev sistem iz sazvežđa Volar, odnosno iz planetskog sistema njegove zvezde »epsilon«, pre 13.000 godina. Dočekavši trenutak kada su razumni stanovnici Zemlje pronašli radio, taj brod je počeo da daje podatke o sebi, vraćanjem impulsa na istoj frekvenciji na kojoj ih je primao, ali sa zakašnjenjima, sračunatim na to »da na sebe skrenu pažnju«. U jednom delu tih »zakasnelih« impulsa, smatra Lunan, nalazi se kodirana informacija astronomskog sadržaja, a u ostalim — o drugim oblastima nauke.

Serija impulsa koje je Van der Pol publikovao u časopisu »Nature«, po mišljenju Lunana, ocrtava deo zvezdanog neba, pri čemu vektor (očigledno prikazivanje neke veličine koja ima određeni pravac kao svaka aktivna sila) izveden između prvog i trinaestog impulsa predstavlja pravac koji je takođe usmeren prema zvezdi »epsilon«.

Zatim je D. Lunan prišao dešifrovanju zapisa francuske ekspedicije iz 1929. godine. Kada je signale, koje su emitovali i primali naučnici te ekspedicije, preneo na grafikon, pred njim se pojavio specifičan panel, na kome su tačke zakašnjenja radio-eha bile raspoređene u redove po horizontali, vertikali i pod izvesnim uglovima. Posle brižljivih analiza i istraživanja, Lunan je došao do zaključka da informacija ima jednostavan sadržaj:

»Početak odavde.
Naš dom je zvezda »epsilon« u sazvežđu Volar, koja je dvojna zvezda.
Mi živimo na šestoj od sedam planeta.
Računanje »šesta od sedam« usmereno je u spoljnu stranu od našeg Sunca. Od dva naša sunca ono je veće.
Naša šesta planeta ima jedan satelit, naša četvrta planeta tri, a prva i treća planeta po jedan satelit.
Naš brod nalazi se na orbiti oko vašog satelita.
Vreme opredeljuje pozicija zvezde Arktur...«

Zaključak D. Lunana o zagonetnom fenomenu: zakasneli radio-impulsi predstavljaju pozive za pomoć koje emituje kibernetički uređaj automatskog međuzvezdanog broda. I ne samo to: dr Lunan veruje da je dešifrovanje tih poruka potpuno adekvatno, pa je pred uglednim forumom britanskih astronoma izneo i grafičke prikaze iz kojih »logično« proizlazi da neka vrsta kiborga i kompjutera na zagonetnom međuzvezdanom brodu emituje signale za pomoć. On smatra da pokušaji uspostavljanja kontakta predstavljaju akt očajanja, jer je taj sunčev sistem udaljen od nas 103 svetlosne godine (1 svetlosna godina = $9{,}4.10^{12}$km). Dvojno sunce nalazi se u fazi odumiranja i toliko je pregrejano da organski život na pomenutoj planeti mora prestati. Njeni stanovnici poslali su automatski svemirski brod da bi potražili pomoć ili, možda, cilj preseljavanja.



DEO KARTE ZVEZDANOG NEBA SA SAZVEŽĐEM VOLARA

Da li je sve to istina?

Lunan je predložio potpuno ili delim dešifrovanje za jedanaest do trideset i serija odraza signala koje su zapisane vaju se u arhivama istraživača. On sr da treba organizovati proveravanje e odražavanja emitovanih signala usme njem u pravcu bliže i dalje okoline n satelita moćnih radio-predajnika i oset antena prijemnika. Opservatorije u Dž Bonku i Maunt Palomaru planiraju takva živanja, a u zapadnonemačkoj štampi o ljene su vesti da će se takva istraži vršiti i sa američke orbitalne stanice » lab«.

U eventualnoj pojavi svemirske sond ke vanzemaljske civilizacije u okoloze skom prostoru nema ničeg nemogućeg proračunima Amerikanca S. Dolea, te lizacije su raspoređene po svemiru na sečnim rastojanjima od deset, sto i hi svetlosnih godina jedna od druge. Od čevog sistema do »epsilona« Volara ima svetlosne godine. Najzad, i za letove na đuzvezdana rastojanja najcelishodnije je ristiti bespilotne izviđačke brodove, kao se to čini i sa naše planete, slanjem . matskih sondi ka Veneri, Marsu, Jupiter

Postoje predlozi da se organizuje t nje. Vodeći britanski koncern elektroi trije EMI odabrao je između svojih kor terskih stručnjaka ekipu koja će u sar sa radioastronomskim stručnjacima emit snažne usmerene signale u rejon mese orbito da bi registrovao njihove odjeke ventualno otkrio uzrok njihovog zakašn nja. Jedan od rukovodilaca tog projekta prof Brejsvel. U Sovjetskom Savezu j V. Troicki izradio sveobuhvatni program sluškivanja« svemira, koji se proteže n dio-signale iz zvezdanih sistema do oko svetlosnih godina.

PREMA HIPOTEZI DR LUNANA DALEKOG SUNČEVOG SISTE STIGAO JE SVEMIRSKI BROD DA POTRAŽIO POMOĆ, ILI PRESELJAVA



Na marginama Specijalne teorije relativiteta

U DELIMA NAUČNE FANTASTIKE ČESTO SE POJAVLJUJE POJAM DILATACIJE VREMENA: U SVEMIRSKIM BRODOVIMA KOJI BRZINOM SVETLOSTI LETE KROZ SVEMIR, VREME SPORIJE PROLAZI NEGO NA ZEMLJI. DA LI JE TO SAMO LITERARNA MAŠTA, ILI SE AUTORI OSLANJAJU NA NAUČNA SAZNANJA? U ČEMU SE OGLEDA TAJ PRIVIDNI PARADOKS? DA LI SVEMIRSKI PUTNICI MOGU POSTATI METUZALEMI?

Dilatacija vremena

U svojoj Specijalnoj teoriji relativiteta, Albert Ajnštajn je 1905. godine predvideo efekt dilatacije vremena, čime se uobičajeni pojmovi o vremenu radikalno menjaju. »Relativnost vremena« je jedna od najuzbudljivijih fizičkih pojava, koja dovodi do prividnih paradoksa. Naime, prema Specijalnoj teoriji relativiteta, vreme nije nezavisno od stanja kretanja, nego se menja s kretanjem. Ta tvrdnja je u oštroj suprotnosti s našim svakodnevnim iskustvom, jer mi »nedvosmisleno« možemo da doživljavamo »jedinstvenost« i »nepromenljivost« vremena. Objašnjenje te prividne protivrečnosti je u tome što se merljive razlike u »vremenima« dva posmatrača pojavljuju tek kada se njihove relativne brzine mogu uporediti s brzinom svetlosti. Kao što je poznato, svetlost dostiže brzinu od 299.792,5 km/sek (u svakodnevnom životu se ta brojka zaokružuje na 300.000 km/sek.) To je mnogo više od onoga što se sada i u doglednoj budućnosti može postići najbržim svemirskim brodovima. Na primer, brzina veštačkih satelita Zemlje iznosi oko 8 km/sek.

Vreme na brodu teče sporije

Pretpostavimo da je konstruktorima svemirskih brodova uspelo da izgrade brod koji može da razvije brzinu svetlosti. Šta se u njemu dešava sa astronautima?

U trenutku kada se brzina leta svemirskog broda približi brzini svetlosti, u njemu — relativno u odnosu na Zemlju — vreme sporije protiče. Prema tome, može se dogoditi da putovanje za astronaute traje samo jednu do dve godine, na Zemlji »za isto vreme« prođe 16 godina. Razume se, pretpostavka za to je da brod leti brzinom koja se za manje od jedan odsto približava brzini svetlosti. Ako se, na primer, jedan od dvojice braće—blizanaca nalazi u svemirskom brodu koji dosvetlsonom brzinom leti ka nekoj planeti, udaljenoj 16 svetlosnih godina, za njega će (imajući u vidu vreme za ubrzanje i kočenje svemirskog broda, koje se ne računa u dilataciju) proći četiri godine. Kada se vrati na Zemlju konstatovaće da je njegov brod u međuvremenu ostario za — 32 godine. Paradoksalno! Vreme u dva sistema — na Zemlji i u svemirskom brodu — nije apsolutno jednako, nego se menja u zavisnosti od stanja kretanja, utoliko više ukoliko se relativna brzina više približava brzini svetlosti. Taj fenomen se naziva *dilatacija vremena*. U vezi s našim primerom Zemlja—svemirski brod, to znači da se u svemirskom brodu s njegovim relativnim kretanjem u odnosu na Zemlju, vreme sporije, a na Zemlji u odnosu na brod brže teče.

Nema izgleda za Metuzaleme

Nameće se pitanje: da li astronauti u takvom svemirskom brodu mogu da dožive duboku starost?

Ne! Dilatacija vremena nije sredstvo za produženje čovečjeg života. Interno proticanje vremena u svemirskom brodu ne menja se: fiziološka i psihološka zbivanja u čoveku — rad srca, funkcionisanje ćelija i uopšte sve manifestacije života — ne razvijaju se brže. Filmska predstava koja na Zemlji traje 90 minuta, trajaće i u svemirskom brodu 90 minuta. Ne menja se interno vreme sistema, nego samo relativno proticanje vremena. Čovečji vek na svemirskom brodu koji se kreće brzinom bliskom brzini svetlosti i nalazi se na putovanju prema nekoj zvezdi, udaljenoj od nas mnogo svetlosnih godina, nije duži od čovečjeg veka na Zemlji. Mada, na primer, 100 godina na svemirskom brodu možda odgovara hiljadama godina na Zemlji, to za astronauta subjektivno ne predstavlja dobitak ni jedne sekunde, pošto on doživljava i preživljava samo svoje interno vreme.



PRIBLIŽAVANJEM BRZINI SVETLOSTI PRODUŽUJE SE VEK TRAJANJA PI-JONA. STRELICA U SKICI (NA POČETKU KRIVE) OZNAČAVA PODRUČJE BRZINA SVEMIRSKOG BRODA APOLO. PRIMETNO IZDUŽIVANJE (DILATACIJA) VREMENA SE KOD TIH RELATIVNO MALIH BRZINA NE MOŽE REGISTROVATI

Ne samo siva teorija

Pošto ne postoje svemirski brodovi koji bi makar i donekle mogli da se približe brzini svetlosti, naučnici nastoje da hipotetične postavke Ajnštajna provere na nekom drugom primeru.

Savremena nuklearna fizika pruža mogućnost praktičnog dokazivanja efekta dilatacije vremena. Nuklearni fizičari otkrili su elementarne čestice (to su najsićušnije »opeke« materije, sa veličinom znatno ispod veličine atomskog jezgra), čiji je vek trajanja kraći od milionitog dela sekunde. Na primer, vek trajanja jedne određene grupe elementarnih čestica, takozvanih Pi—jona, dostiže samo stomilioniti deo sekunda! S velikim akceleratorima, nuklearni fizičari ih mogu ubrzati gotovo do brzine svetlosti. Već pri 80 odsto te brzine Pi—joni žive 1,67 puta duže od sporih Pi—jona, a pri 99 odsto brzine svetlosti sedam puta duže. Približavanjem svetlosnoj brzini, vreme se rapidno »izdužuje«, što se može uočiti i na grafikonu.

AKO BROD LETI GOTOVO BRZINOM SVETLOSTI, MOŽE SE DOGODITI DA PUTOVANJE ZA ASTRONAUTE TRAJE SAMO GODINU-DVE, A NA ZEMLJI DA PROĐE, NA PRIMER, 16 GODINA

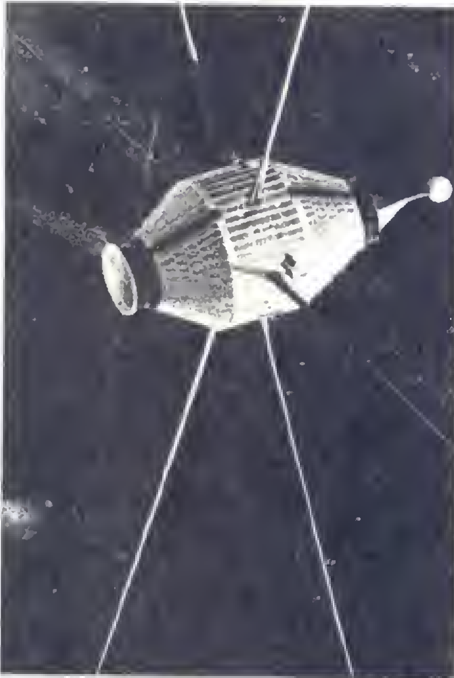




Piše:
Artur Klark

ENERGIJA PREDSTAVLJA FUNDAMENT SVEKOLIKOG ŽIVOTA NA ZEMLJI, A NJENE REZERVE NA NAŠOJ PLANETI NISU NEOGRANIČENE. COVEK JE NU. NO USMEREN NA KOSMIČKU DIMENZIJU ENERGETIKE, CIJI JE POTENCIJA VEĆAN I NEISCRPAN. AKO SE OSTVARE PLANOVI NAUCNIKA, NAŠU CIVIL ZACIJU VEĆ U NEPOSREDNOJ BUDUĆNOSTI OCEKUJE DŽINOVSKA ENERGETSK REVOLUCIJA

Pod okriljem energije Sunca



POSREDNIK IZMEĐU ZEMLJE I SUNCA: ORBITALNI ENERGETSKI SATELIT

Američki fantasta Rej Kamings napisao je između 1920. i 1925. godine seriju naučno-fantastičnih romana u knjima je opisan jedan fiktivan budući svet gde bi bila izvodljiva mogućnost snabdevanja aviona energijom putem radije, što bi im praktično omogućilo da u nedogled proširе krug delovanje i vreme ostajenja u vazduhu. Međutim, između te privlačne utopije i praktičnog realizovanje stajao je, i još uvek stoji, čitav niz složenih prepreka.

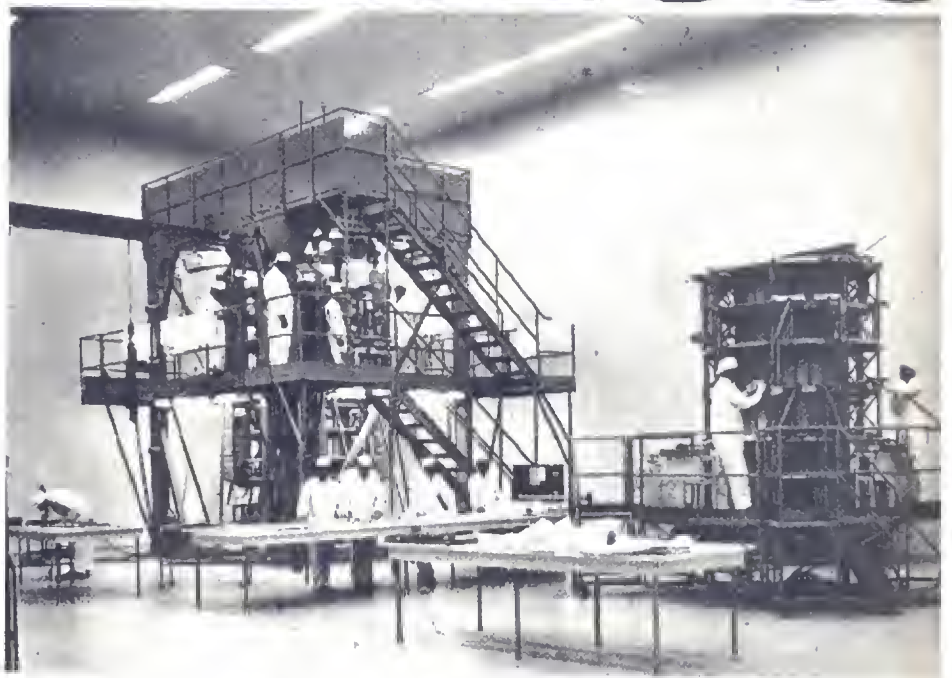
I najmoćnije emisiona stanica razvije znatno manje energije nego što je potrebno avionskom motoru. Emitovana energija se rasipa u svim pravcima, a da bi se pokrenuo jedan automobil potrebno je instalirati na njegov krov antenu čija bi površina iznosila 10.000 kvadratnih kilometara, što očigledno nije malo.

Prvi koraci

Međutim, nauka ne priznaje nemoguće. Veliki točak progrese počeo je da se okreće u ovoj oblasti jednog dana 1941. godine, kada se jedan engleski naučnik iskrcao u Njujorku sa tašnom ispod miške u kojoj se nalazio prvi prototip novog generatora talase šuplji magnetron.

Protitip se jednostavno sastojao iz posude u kojoj se nalazio burence dugog revolvera, čijom se osom protezalo usijeno vlakno koje emituje elektrone.

Nešto savršeniji tip magnetrona mogao je da emituje snop talasa koji je dostizao kontinuirani potencijal od 100 KS. Kristalni prijemnik analogan tranzistoru mogao je da akumulira čak 80 procenata energije antenom čija površina nije bila veća od jednog kvadratnog metra. Potom su usledili drugi zadivljujući izumi. Jedan model helikoptera leteo je na visini 100 metara primajući neophodnu energiju iz izvora koji se nalazio na Zemlji! Istraživanja se nastavljaju u ovom pravcu, usavršavanja sustižu jedno drugo, a praktične primene su već postale sasvim uobičajene.



NEISCRPNI IZVORI ENERGIJE: DETALJ IZ SUNČEVE ENERGETSKE CENTRALE

Leteća platforma na Sunčev pogon

U Americi su sasvim uobičajeni helikopteri koji lagano kruže iznad velikih gradova, noseći svetleće reklame nekih komercijalnih proizvoda. Ovaj reklamni trik naveo je na pomisao o letećoj platformi kao emisionoj televiziskoj stanici. U pitanju je isti princip na kome je iskorišćena Ajfelova kula: što je viši odašiljač, utoliko je veći njegov domet. Trenutno se veoma detaljno proučava projekt takvih letećih platformi i nije isključeno da ćemo već krajem ove decenije dobiti mondoviziju koja uopšte neće dodirivati tle. Ove leteće stanice bile bi locirane na visini između 500 i 1.000 metara iznad zemlje.

Električne svemirske rakete

Nakon ovog projekta u celom svetu počelo je da se razmišlja o kosmičkoj dimenziji transmisije energije. Svemirska raketa nosi u vidu goriva ogromne količine energije koju ne može da konvertira u elektricitet. Ali za život posade i za funkcionisanje pumpi koje transportuju gorivo i tečan kiseonik raketi je neophodan elektricitet. Ako se rezervoar za gorivo pokvari, nezgoda je neizbežna: upravo se to dogodilo sa Apolom—XIII.

Situacija bi bila potpuno različita kada bi se rakete nalazila u dometu satelita koji bi proizvodi energiju i emitovao je u obliku talasa. Sasvim automatizovan izvor energije na satelitu mogao bi d bude nuklearni reaktor ili velika površina prekriven sunčevim ćelijama. U apsolutnom vakuumu domet snope talasa je praktično neograničen, a efikasnost gotovo stoprocentna. Svemirske antene koncentrisale bi snop držeći ga neprestano upravljenog u pravcu prijemnika na raketi, koji bi bio snabdeven kristalima sposobnim da konvertuju energiju talasa u jednosmernu ili naizmeničnu električnu struju. Na taj način, sve sporedne funkcije reketa bilo bi apsolutno obezbeđene tako da bi sasvim otpala svaka mogućnost nezgode kao kod Apola-XIII.

Mesec bi u tom slučaju postao periferija Zemlje. Ali naučnici idu još i dalje: zašto uopšte transportovati gorivo; zašto raketu ne snabdevati pogonskom energijom direktno? Postoje sistemi za električni pogon rakete. Sovjetske raketa Ambra-I na električni pogon već je letela nekoliko hiljada kilometara oko Zemlje. Ali ovakvim sistemima vrlo brzo ponestane energije. Kada bi se snabdevanje obavljalo radiom, ništa ne bi stajalo putu da sistem na električni pogon, koji bi izbacivao mlaz jona nekog metala, savršeno funkcioniše. Time bi verovatno bio rešen problem puta letelice sa ljudskom posadom prema dalekim planetama i čovek bi u potpunosti zagospodario Sunčevim sistemom.

Pod okriljem energije Sunca

Zbog čega, konačno, ne locirati u kosmos foto-rezervoar i ne obezbediti jeftino snabdevanje Zemlje energijom? Ovaj projekt uopšte nije neizvodljiv. Već su konstruisani posebni baloni koji imaju foto-rezervoare od plastične materije. Nije teško zamisliti slične sisteme u svemiru, stalno izložene Suncu, koji bi proizvodili 1.000 kilovata po kvadratnom metru površine, a zatim ih konvertirali u radio-energiju i upućivali na Zemlju u pravcu prijemnika stacioniranih u stratosferi. Bila bi to jeftina bezbedna i večita energija. Sve dok Sunce bude trajalo, imali bismo siguran izvor energije. Ne bi bilo nikakvog rasipanja, nikakve opasnosti od eksplozije.

S obzirom na buduće potrebe čovečanstva za energijom, ovaj priliv bi mogao da bude sasvim zadovoljavajući. Jedino ograničenje mogло bi da predstavlja povećanje temperature na Zemlji u odnosu na recipročno povećanje energije. Pretpostavimo da sunčeva energija primljena na Zemlji i konvertirana u električnu struju pokreće neki voz. Efikasnost jedne lokomotive nije, niti može da bude stoprocentna: jedan deo energije uvek se pretvara u toplotu. Iznad određene količine energije stalno će postojati rizik da ozbiljno ugrozimo klimu, osim ako buduća tehnika ne bude pronašla način da kanališe višak energije, na primer tako što bi ga vraćala u svemir u obliku dugih radio talasa.

Neposredne mogućnosti primene

Nije takođe nezanimljivo razmotriti navedene mogućnosti ali ne više u sklopu neke buduće civiliza-



HOCE LI BUDUCE STRATOSFERSKE TV PLATFORME IMATI OVAKAV IZGLED?

cije, već ove naše, današnje. Drugim rečima, na koji način transmisija energije na razdaljinu putem radio-talasa može da utiče na naš svakodnevni život?

Električni automobil koji prima energiju radio-talasima još uvek pripada carstvu utopije. Međutim, ako se ograničimo na velike puteve komunikacija, onda nije teško zamisliti odašiljače energetskih talasa smeštenih ispod auto-puta i automobile koji bi indukcijom primali energiju iz njih. Nisu neostvarljivi ni automobili koji bi višak primljene energije uskladištavali u akumulatore i tako se snabdevali neophodnom rezervom za vožnju po putevima drugog reda.

U pitanju su čisto tehnički problemi, za koje se svakodnevno pronalaze originalna rešenja. Međutim, najveći problem koji se postavlja pred praktičnu realizaciju električnog automobila nije tehnički već socijalni. Postoji više mogućnosti za stvaranje elek-



OD IGRACKE DO PROBNOG MODELA. MAKETA LETELICE NA SUNCEV POGON

tričnog automobila: to nesumnjivo svedoče realizovani prototipovi, ali gotovo je neizvodljivo učiniti tako nagli zaokret u automobilskoj industriji, koja danas ima sasvim drugi tok.

Energetska revolucija u vazduhoplovstvu

Znatno su veće mogućnosti primene na polju avijacije. Transmisija energije putem radio-talasa podrazumeva konstruisanje svojevrsnih avio-raketa na hemijski start i električni pogon. Takav avion koristio bi akceleratore za raketni start, koji već postoje; pošto bi se podigli do stratosfere, ušli bi u domen energetskih radio-talasa emitovanih iz jedne generatorske stanice i tada bi počeli da koriste raketni električni pogon. Sa svega nekoliko kilograma metala koji bi bili izbačeni u vidu mlaza jona mogla bi da se pređe razdaljina između Pariza i Tahitija, ili bilo kog drugog mesta na našoj planeti, za svakih nekoliko desetina minuta.

Večiti dan na Zemlji

Poslednjih meseci izneti su neobično smeli predlozi u vezi korišćenja energije transmitovane radio-talasima. Australijski naučnici izradili su projekat o direktnom slanju talasa u više slojeve atmosfere, koja bi na taj način postala osvetljena kao da je od neona. Tako bismo potpuno eliminisali noć. Ova ingeniozna zamisao mogla bi da funkcioniše kada bi apsorbovanje talasa bilo potpuno bez parazitnih radio-prijemnika. Koristeći isti princip, naučnici su izneli i predlog o nekoj vrsti polarne svetlosti čiji bi intenzitet mogao po želji da se menja, što bi istovremeno predstavljalo i signale upućene potencijalnim vanzemaljskim bićima.

Klima programirana energijom Sunca

Vraćajući se na naš svakodnevni život, nije neumesno zapitati se da li je moguće iskoristiti praktično neograničenu količinu energije iz kosmosa dobijenu putem radio talasa da se na Zemlji promeni klima.

Nedavno su, zahvaljujući veštačkim satelitima, registrovane veoma moćne emisije radio-talasa koje potiču sa Zemlje. One veoma liče na emisije sa Jupitera, ali njihova priroda do danas još nije odgonetnuta. Ako Zemlja zrači u kosmos jedan deo vlastite energije, možda bi u tom slučaju ta emisija mogla da se poveća ili smanji veštačkom interferencijom, sa ciljem da se modifikuje temperatura u određenim regionima. Ova mogućnost je, doduše, još uvek daleka, ali je ipak ostvarljiva. Naučna meteorologija neprestano se usavršava, što nam dozvoljava pretpostavku da ćemo jednog dana moći da kontrolišemo klimu. Sigurno je da za takvu svrhu besplatan izvor energije nipošto ne bi bio nekoristan.

KIBERNETIKA



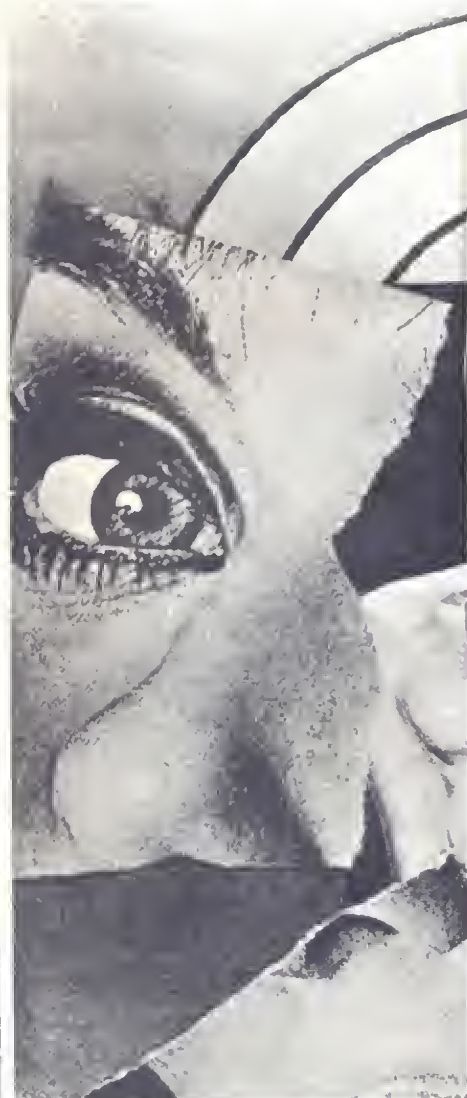
Piše: Viktor Mihajlovič Gluškov, član Akademije nauka SSS

Prodor

Nauka suštinski menja lice sveta, a te promene i dinamičnost kojom se one dešavaju, menjaju i poglede čoveka na sopstvene mogućnost i na svet u celosti. Posebnu ulogu u tom procesu imaju naučnici. Pripadnost nauci zahteva od čoveka visoke svest o sopstvenoj socijalnoj odgovornosti za rezultate naučnog rada. Za one koji su svoj život posvetili kibernetici, ili nameravaju, to ima poseban značaj — jer se kibernetika nalazi na raskršću ideja koje danas napajaju naučno i tehničko stvaralaštvo.

Kibernetika i Bog su antipodi

Paradoksalno je, ali kibernetika je u prvo vreme dočekana s negodovanjem, uglavnom zbog toga što se u njoj pri površnom prilazu sagledavao »nov



SPECIFIČNA TEŽINA NAUKE POSTALA JE DANAS ZNAČAJNA GOTOVO U ČITAVOM SVETU. ONA UTIČE NE SAMO NA ŽIVOT LJUDI, NEGO I NA NJIHOV POGLED NA SVET. KAKO SE ODVIJA TAJ PROCES? KAKO SE FORMIRA SVEST LJUDI POD UTICAJEM SAVREMENOG NAUČNO-TEHNIČKOG PROGRESA? KAKVE KOREKCIJE UNOSI SAVREMENA ETAPA ODNOSA ČOVEKA PREMA PRIRODI U NJEGOVU SVEST? NA TA PITANJA ODGOVARA DIREKTOR INSTITUTA KIBERNETIKE AKADEMIJE NAUKA SSSR, AKADEMIK VIKTOR MIHAJLOVIĆ GLUŠKOV — U ČASOPISU »NAUKA I RELIGIJA«

suštinu postojanja

idol«, nekakav »novi Bog«. Na adresu njenih privrženika upućivane su mnoge optužbe. Smatrani su krivcima maltene za nameru da žele ostvariti nauku s natprirodnim mogućnostima. I mada je »božanstvenost« kibernetike razmotrena ne bukvalno, nego kao predmet svojevrsnog idolopoklonstva, danas se to mora odbaciti kao apsurd. Jasno je da su kibernetika i Bog upravo nespojivi, štaviše da su — antipodi. Kibernetika, koja je nastala i razvijala se u skladu sa društvenim potrebama čoveka, unela je novi neocenjivi prilog u formiranja materijalističkog pogleda na svet, potvrdila pravilnost predstava o naučnoj slici sveta i otvorila nove puteve za menjanje sveta — preko čoveka.

Uporedo s tim bilo je i pokušaja da se kibernetika pretvori u »nauku nauka« koja daje opšti metod svim prirodnim naukama kao odlučujući argument u borbi s religijom. U stvari kibernetika se suprotstavlja religiji ne zbog nekih svojih specijalnih kvaliteta, nego zbog toga što ona, kao i svaka druga nauka, poznaje realne zakone realnog sveta i zbog toga ne trpi dogmatizam i iluzije.

Pomoću kibernetike prvi put u istoriji znanja izučene su s matematičkom preciznošću najsloženija veće procesa upravljanja i obrade informacija u prirodi, društvu, tehnici; znatno se uznapredovalo u rešavanju takvih kardinalnih naučnih problema kao što su nastanak i suština života, suština saznanja. Samim tim, kibernetika je ukazala na neodrživost dogmi o nemogućnosti upoznavanja čovečjeg psihičkog života.

»So« svih nauka

Kibernetika otkriva, čini materijalno očiglednom shvatljivom duboko skrivenu suštinu najzagonetnijih procesa i pojava života. Posebno, ona pruža mogućnost modeliranja procesa mišljenja, što predstavlja viši oblik saznavanja žive materije, jer stvaranje takvog modela nije samo prosto kopiranje, nego duboko poniranje u najznačajnije principe i mehanizme postojanja.

Uporedo s tim, kibernetika otkriva i potvrđuje jednu od osnovnih materijalističkih teza — o jedinstvu prirode. Ona nam daje jedan od univerzalnih instrumenata saznanja kako bioloških i fizičkih, tako socijalnih procesa. Ona, kao magnet, privlači k sebi mnoge nauke i sa svoje strane, oprema svojim instrumentom mehanizam saznanja svake od njih. Pokušajte, na primer, da navedete bilo koju oblast nauke u kojoj se ne koriste elektronski računari!

Kibernetika proširuje mogućnosti računarske matematike i ispoljava ozbiljan uticaj na razvoj najmatematičkijih teorija. U vezi s razvojem kibernetike rešavaju se na nov način mnogi porblemi psihologije — inženjerske, pedagoške, socijalne. Povezivanje kibernetike s psihologijom i fiziologijom doprinelo je stvaranju pribora, mašina, aparata koji odgovaraju psihofiziološkim osobinama čoveka i rešavaju zadatke adekvatne onima koje čovek rešava na svom radnom mestu. S druge strane, istraživanja u biologiji i psihologiji otkrivaju nove perspektive same kibernetike.

Kibernetika nalazi svoje mesto i u istraživanju konkretnih socijalnih procesa. Ogromnu pomoć privredi pruža ekonomska kibernetika. Naučno—tehnički progres zahteva intenzivnu pripremu stručnjaka, ljudi s širokim obrazovanjem. I taj zadatak se uspešno rešava pomoću kibernetske pedagogije, koja koristi elektronske računare za programiranu nastavu. Širokim frontom uvodi se kibernetika i u medicinu.

Kibernetika svojim otkrićima doprinosi vaspitanju mladih u smislu materijalističkog pogleda na svet. Njeno uvođenje u sve sfere života utiče na način mišljenja ljudi. Jer, ona se nalazi u samom centru društvenog života i ostvaruje široku automatizaciju privrede, i — što je isto toliko važno — dodiruje najvažnije socijalne procese.

Kolektivni veštački mozak

Što kibernetika otkriva za budućnost?
Već se danas slobodno može reći: u kibernetici postoje potpuno realne mogućnosti za stvaranje kolektivnog veštačkog mozga. To znači da ona omogućuje objedinjovanje (po memoriji) »mašina znanja« (kompjutera) i iskustvo veoma velikog broja stručnjaka. Takav kolektivni mozak mogao bi brzo i pravilno da reši, na primer, 100.000 uzajamno povezanih problema. Kakve perspektive to otkriva? Tačnije predviđanje budućnosti, znatno brži napredak na putu upoznavanja sveta.

Kao što se vidi, danas zaista nema oblasti u koje ne prodire kibernetika, u kojima nema tragova njenih ideja. Na tom primeru se dosta tačno može odgovoriti na pitanje kako se formiraju pogledi ljudi pod uticajem naučno—tehničke revolucije. Taj odgovor nalazi se u samom odnosu ljudi prema kibernetici i u tome što je ona jedna od najglavnijih instrumenata naučnog saznavanja sveta.

NAUKA JE OTKRILA MNOGE POJAVE KOJE, POSREDNO I NEPOSREDNO, UKAZUJU NA RAZNE UTICAJE SVEMIRA NA ATMOSFERU, VREMENSKE PRILIKE, LJUDE I ŽIVA BIĆA UOPŠTE

Biološki uticaj svemira



Glavni svemirski faktor koji očigledno utiče na čovekov život jeste sunčevo zračenje — elektromagnetsko i korpuskularno. Mada je ukupno zračenje Sunca u vidljivim zracima praktično postojano (danas kao i pre više hiljada godina), u drugim delovima elektromagnetskog spektra je zračenje naše zvezde veoma promenljivo. Kada se na Suncu aktiviraju procesi neravnomernog generisanja energije — što se naročito odražava u povećanju broja i volumena sunčevih pega (u stvari, jako namagnetisane sunčeve plazme) — radio-zračenje naše zvezde može se pojačati milionima puta. U vreme jačih sunčevih aktivnosti, kada na Suncu dolazi do najsnažnijih erupcija — ravnih istovremenoj eksploziji desetina hiljada megatonskih atomskih bombi — Sunce »ispaljuje« mlazove takozvanih korpuskula (protona, helijumskih atomskih jezgara i dr.). Oni donose sa sobom izvesno magnetsko polje u okolinu Zemlje i izazivaju turbulencije, a to ima za posledicu magnetske bure i svetlucanje gasova u višoj atmosferi — polarnu svetlost.



Sunčeva aktivnost i zdravlje

Sve te pojave mogu uticati na nervni sistem, srce i krvotok čoveka. U tim slučajevima broj infarkta (akutnih srčanih napada, često i sa smrtnim ishodom), raste, zbog povećane nervne napetosti. Raste i broj saobraćajnih udesa, broj ubistava i samoubistava.

Srećom, nivo sunčeve aktivnosti nije uvek intenzivan. Nju karakteriše 11-godišnji ciklus. Aktivnost Sunca u tom periodu se menja od minimalne do maksimalne. U 1968. godini Sunce se nalazilo u maksimumu svoje



aktivnosti, a ove i sledeće godine biće u minimumu, a onda uz postepeno jačanje aktivnosti ponovo dospeva u maksimum 1979. godine.

Naučnici i statističari prikupili su veoma obiman materijal o ponavljanju masovnih oboljenja među ljudima i životinjama. Otkrivena je uzajamna povezanost između epidemija i promena u sunčevoj aktivnosti. Grip polazi u ofanzivu u godinama maksimuma, a šap (opasna stočna bolest) obrnuto: u godinama minimuma sunčeve aktivnosti.

Pojavili su se i radovi u kojima se dokazuje da sunčeva aktivnost može i pre rođenja čoveka uticati na embrion, a uz neke uslove čak i predisponirati novorođenče prema — šizofreniji.

Burni razvoj helioblologije — grane biologije koja istražuje povezanost Sunca i živih bića na Zemlji — otkriva nove veze između sunčeve aktivnosti i čovekovih oboljenja.

Sunce i saobraćajni udesi

Statistike pokazuju da se 80—90 odsto udesa i nesrećnih slučajeva dešava i onda kada su, reklo bi se, preduzete sve mere predostrožnosti, i svi ti slučajevi dešavaju se zbog nekog tehničkog defekta vozila. Ponašanje čoveka u teškim situacijama odraz je mnogih spoljnih i unutrašnjih (organskih) faktora. Statistika pokazuje da se broj automobilskih udesa, po pravilu, povećava na drugi dan posle erupcija na Suncu, čak i do četiri puta! Specijalnim instrumentima utvrđeno je da se za vreme tih erupcija usporava reakcija ljudi, više puta u odnosu na dane spokojnog Sunca.

Zbog čega i kako dolazi do tih značajnih promena?

Poznato je da na našoj koži postoje specijalne tačke koje su neposredno povezane s unutrašnjim organima. Te tačke raspolažu jasno izraženim električnim potencijalom. Promena tog potencijala aktivnih tačaka na koži strogo prati sunčevu aktivnost. Ako bi se iscrtali grafikoni, pokazalo bi se da so njihovi oblici gotovo poklapaju. Električni ritmovi kože bukvalno odgovaraju poremećajima na Suncu. Zbog neposredne povezanosti aktivnih tačaka kože s unutrašnjim organima, čitav organizam reaguje — čak i na tri do četiri dana pre no što astrofizički instrumenti registruju poremećaje na Suncu!

Mogućnosti prilagođavanja

Aktivnost Sunca je višeritmična. Najkraći ciklus je 27-dnevni, a povezan je s njegovim rotiranjem oko sopstvene ose. Ostali (11-godišnji i duži), posledica su razlika u generisanju energije iz sunčevih nedara u toku nuklearnih reakcija koje se u njemu zbivaju. Postoje metodi koji omogućavaju da se otkriju tragovi tih ritmova u geološkim talozima i nije čudno što se u evoluciji živog sveta na Zemlji i u savremenoj biosferi jasno uočava »ruka Sunca«.

Živa bića su u stanju da u određenim granicama podnose promene do kojih dolazi u okolnoj sredini. U tim granicama procesi metabolizma (razmene materije) u živim bićima protiču normalno. U tome pomažu mnoge prilagođavajuće, kompenzatorske reakcije. Ali ako je ta reakcija i odlična u zdravog čoveka, pri raznim oboljenjima ona je u većoj ili manjoj meri oslabljena. To znači da je organizam bolesnika znatno osetljiviji od organizma zdravog čoveka. Zbog toga lekari imaju razloga za brigu kada je Sunce nespokojno.

Pored svog životvornog dejstva na bitisanje svega živog na Zemlji, Sunce povremeno ispoljava i štetan uticaj na život i zdravlje ljudi i životinja. Ti štotni uticaji su u mnogo čemu još nedovoljno razjašnjeni.

Uticaj Galaksije

Poslednjih godina, uporedo sa sve boljim upoznavanjem astronomskih pojava, dolazi se do zaključka da na život naše biosfere ne utiču samo sunčevi ritmovi. Kao što je poznato, voda je jedna od osnova svega živoga na Zemlji (čovek se više od 90 odsto sastoji od vode). Međutim, pokazalo se da stanje vode, njena kvazikristalasta struktura, zavisi od pravca kretanja Zemlje u odnosu na centar naše Galaksije. Da li se tu ispoljava magnetno polje našeg zvezdanog sistema ili neki drugi kosmički faktor, još je nejasno, ali »disanje kosmosa« je očigledno.

Potpuno je moguće da će nauka otkriti još neke suptilnije veze između Zemlje i kosmosa. Pri tom, slabo energetsko dejstvo nekih kosmičkih faktora uopšte ne znači da oni ne mogu da ispolje svoj uticaj na živa bića na Zemlji. Njihovo dejstvo može predstavljati »obaraču«, koja ponekad može izazvati veoma velike posledice. Kada pritisnemo dugme nekog eksplozivnog punjenja mi izazovemo eksploziju koja je u energetskom pogledu neuporedivo snažnija od pritiska našeg prsta.

ŠTA JE PARA

U svetu je danas veoma rasprostranjen svojevrsni pravac naučne misli nazvan PARAPSIHOLOGIJA ili METAPSIHOLOGIJA. Grčkim prefiksima »para« (pokraj, mimo, protiv) ili »meta« (iza, izvan) potcrtava se da se parapsihičke (metapsihičke) pojave nalaze van polja vida tradicionalne psihologije. Skraćeno, te »paranormalne« psihičke pojave označavaju se sa grčkim slovom »psi«. Parapsihologija je stavila pred sebe zadatak da posmatranjem i specijalno izvedenim eksperimentima potvrdi ili konačno opovrgne postojanje nekih psihičkih pojava koje se opažaju bez posredstva reči ili bilo kakvih poznatih nam čulnih organa (takozvana neposredna predaja misli ili osećanja na rastojanju — telepatija); opažanje stvari i pojava bez posredovanja poznatih nam čulnih organa (nadčulno opažanje — Extra Sensory Perception — E.S.P.); telestezija (stari naziv — vidovitost), prenos na rastojanju mišićne sile, njenog mehaničkog delovanja na živa i mrtva tela (takozvana telekineza); u širem smislu, u krug interesovanja parapsihologije sva kako spadaju i grafologija, astrologija, hiromantija, fiziognomika i sl.

Osnivači parapsihologije su Englezi i Amerikanci: V. Baret (Barret), F. Majers (Mayers) V. Kruks (Crooks), V. Džems (James).

Od spekulacije ka egzaktnosti

Čuveni Mendeljejev je još 1875. godine pisao o medijumskim pojavama: »Njih ne treba ignorisati, već treba tačno razmotriti, to jest saznati šta u njima pripada oblasti svih poznatih prirodnih pojava, a šta izmišljanju i halucinaciji, ili klasi još neobjašnjivih pojava, koje se dešavaju po nepoznatim nam zakonima prirode. Posle takvog razmatranja pojava one će gubiti pečat tajanstvenosti, koja privlači mnoge, i mesta za misticizam neće biti«.

Koliko je ovaj naučni princip Mendeljejeva u prilazu svim neodgonetnutim pojavama duboko ispravan pokazuje i istinski fenomenalna pojava prirode — sposobnost čoveka da predaje misaonu informaciju na rastojanju, ili da mislima utiče na drugog čoveka na rastojanju. Ta pojava nazvana je biološka radio-veza, a bolje je poznata kao »telepatija«. »Do ne tako davno«, piše profesor Vasiljev, dopisni član akademije medicinskih nauka SSSR-a, »ta reč je izazivala kod nekih naučnika reakciju razdraženosti i nenaklonosti. Stvar je u tome što je mnogima ideja biološke radio-veze izgledala apsurdna, antinaučna, a onoga ko se posvećivao izučavanju tog problema smatrali su čovekom bespomoćnim u nauci«.

»Sad je to prošlost«, piše dalje profesor Vasiljev. »Ideja biološke radio-veze ulazi u nauku kao bogata po svojoj sadržini i heuristički nova grana koja mnogo obećava, za čiji su dalji razvitak gotovi da se prihvate fizičari, biolozi, fiziolozi, hemičari i drugi.





Od predmeta koji je zastrašivao svojom neobičnošću i novinom, fenomen telepatije počinje postepeno da se preobraća u objekt sve veće pažnje istraživača. To se objašnjava time što do danas tema biološke radio-veze još nije dovoljno osvetljena u štampi. Nisu se vodili otvoreni stvaralački sporovi i diskusije, koji bi podržali dalji razvitak same ideje i njeno prodiranje u široke mase društva«.

Interesantno je da je 1933. godine čuveni praotac savremenih kosmičkih raketa K.E. Ciolkovski primetio kad mu je Kažinski (poznati sovjetski istraživač problema telepatije, pisac više knjiga iz te oblasti, inače elektroinženjer) rekao o svojim istraživanjima da »teorija biološke radio-veze može dovesti do otkrivanja skrovitih tajni živog mikrokosmosa — do rešenja velike zagonetke suštine materije koja misli«.

Sada je dokazano — na osnovu eksperimentalno postavljenog zadatka — i u SSSR-u i u drugim zemljama, da je moguće preneti misao na rastojanju, pa će dublje izučavanje ovog, kao i drugih fenomena otkrivati sve više njihovu prirodu i time skidati s njih plašt zagonetne neobičnosti, a sami problemi će tim sigurnije imati mesto u oblasti egzaktnih nauka.

Jogi su to davno znali

Daleko smo od toga da čovek sazna nadražaj na njega usmerenog tzv. »zraka vida« drugog čoveka. To može da bude posledica relativno slabe snage impulsa energije u »zraku« ili posledica uticaja »sporednih« agensa-nadražaja, koji odvlače pažnju čoveka od toga nadražaja, usmerenog na njegov pogled od strane drugog čoveka. Ali na koji se način »zrak vida« fiksira ili »oseća« čovekovim potiljkom? — pitaju se naučnici, istraživači ovog problema i odgovaraju da objašnjenja treba tražiti u činjenici postojanja nedaleko od vidnih centara moždane kore takozvane »šišarkaste žlezde«, epifize (glandula pinealis) čija funkcija nije bila poznata u prošlosti. Kod deteta od sedam godina sta rosti epifiza ima razmere 12X8X4 mm. (Ne povećava se kasnije?) Pretpostavlja se da ona ima funkciju endokrine žlezde. To se sada osporava. Epifiza ostaje tako i dalje »zagonetni« deo mozga, kakav je bio tokom mnogih stoleća. Obilno snabdevanje krvlju tog organa, sadržaj pigmenta u njemu, finoća strukture (podseća na mrežnjaču) govori o tome da ona vrši neke osobene funkcije. Postoji mišljenje da je epifiza rudimentarni ostatak trećeg oka. Kod nekih guštera na Novom Zelandu (gatteruu—spenadon) postoji treće »temeno« potpuno ispravno oko. Postavlja se pitanje nije li se sačuvala i danas »vidna« sposobnost nervnih ćelija epifize i onih kratkih traktova koji vode od njega ka zadnjim delovima mozga gde su smešteni vidni centri?

TOKOM PROTEKLE I OVE GODINE, MNOGI ČITAOCI SU OD REDAKCIJE TRAŽILI DA VIŠE PAŽNJE POSVETI FENOMENU PARAPSIHOLOGIJE. UDOVOLJAVAJUĆI NJIHOVOJ ŽELJI, ODLUČILI SMO DA DONESEMO NEKOLIKO NAPISA NA TU TEMU — RAZUME SE, DRŽEĆI SE SAMO ONIH PRETPOSTAVKI I ČINJENICA KOJE IMAJU NAUČNU VERODOSTOJNOST

'SIHOLOGIJA?

Odgovor na to pitanje daju istraživanja Marga, Gamasake i Žiolija (SAD), izložena 1959. godine, na Međunarodnom kongresu fiziologa u Buenos-Airesu (Argentina). Prvi put u nauci su ovi autori izučavali elektrofiziološke reakcije epifize kao zadnjeg (trećeg) optičkog nervnog trakta na svetlosne i električne nadražaje. Ta istraživanja su pokazala da se svetlosni uticaj na rudimentarnu mrežnjaču epifize vrši na spoljnem kraju trećeg optičkog nerva ili hiazme i da izaziva neki refleksni odgovor (tipa fosfena) jezgra tog nerva. Električni nadražaj mrežnjače epifize dao je isti odgovor kao i svetlosni uticaj. Međutim, električni nadražaj samog jezgra nije dao odgovor u optičkom nervu. Otuda je izveden zaključak da jezgro nosi samo centripetalnu funkciju (ali ne i centrifugalnu). Možda zato što se treći optički nervni trakt strukturalno razlikuje od dva optička nervna trakta naših očiju, gde postoje i centripetalne i centrifugalne funkcije. Pokazalo se da između hiazme (tj. trećeg optičkog nerva) i jezgra postoji sinaps (neuronski kontakt). Upoređujući rezultate tih istraživanja sa često zapaženim činjenicama u svakodnevnom životu (kad se jedan čovek okreće unazad pod dejstvom pogleda drugog čoveka) neki naučnici smatraju da epifiza ili šišarkasta žlezda predstavlja jedan od organa biološka radio-veze kod čoveka i kod životinja — kičmonjaka. Uostalom — kažu — zaključak u odnosu na funkcije epifize kod čoveka nije nov, jer su to znali indijski jogi pre mnogo stotina godina.

U knjizi indijskog autora Ramačaraka »Osnove pogleda na svet Indijskih joga« (1907) o tome se kaže: ... »Što se tiče telepatskog fizičkog organa, posredstvom kojeg mozak prima oscilacije ili misaone talase koji proizlaze iz umova drugih ljudi, to je organ koji se nalazi blizu centra lobanje, skoro direktno nad vrhom kičmenog stuba, telašce u mozgu ili žlezda crvenkasto-sive boje, konusne forme, pričvršćena za osnovu trećeg moždanog režnja, ispred malog mozga. Žlezda se sastoji od nervnog tkiva koje sadrži u sebi telašca. Ona liče na ćelije i sadrže gomile krečnih čestica. Tu žlezdu neki naučnici nazivaju »moždano telo«.

Elektromagnetski »zraci vida«

Nauci na Zapadu ta žlezda — kako je već rečeno — poznata je pod nazivom »šišarkasta žlezda«, jer odgovara formi borove šišarke. Rečeno je da se ona ne povećava sa uzrastom; međutim, neki anatomi kažu da su primetili činjenicu da je taj organ veći kod dece nego kod odraslih i razvijeniji kod odraslih žena nego kod muškaraca. U suštini je to veoma značajno, jer uz pretpostavku da se u žlezdi sačuvala u konzerviranom stanju »vidna« sposobnost trećeg oka, to bi omogućilo da se u budućnosti nadamo maksimalnom razvitku i korišćenju »vidne sposobnosti« epifize. To bi se moglo desiti u onim ne tako retkim slučajevima kod slepih ljudi sa nepopravljivim daformacijama oba vidna receptora da im se vrati sposobnost vida, na primer uz pomoć teorijski zamišljene elektronske vidne proteze koja bi delovala na nervne elemente epifize. Takva pretpostavka nije fantazija. Nemački naučnik A. Fogt (Vogt) je 1957. godine objavio rad »Medicinska kibernetika«, u kome tvrdi da nije daleko vreme kada će nauka praviti »moždane i očne proteze«. Nešto slično je ostvareno u SAD 1958—1959. godine u jednoj od laboratorija poliklinike u Los Anđelosu (Kalifornija). Istina, to nije bilo ostvareno putem induktivnog dejstva elektronske proteze na nervne elemente epifize, već neposrednim pripajanjem elektroda proteze zoni vidnog centra mozga. Prema saopštenju naučnika Batona, slepi pacijent je počeo da »vidi« iskre svetlosti, govorio da vidi svetlost električne sijalice, odredio raspored prozora u sobi prema dnevnom svetlu u njoj, i razlikovao neke druge »svetlosne forme«.





Broju dokaza elektromagnetne prirode »zraka vida« mogu pripadati sledeći primeri: u pustinjama Azije živi otrovna zmija efa, koja paralizuje žrtvu pogledom pra no što je zgrabi; kod ribe astroskopus (koja živi u Atlantskom okeanu), sa čeljustima i očima na leđima, mišići očiju predstavljaju sistem električnih baterija; ili anakonda kad lovi prvo gleda ukočenu žrtvu uporno u oči.

Životinje grabljivice ne mogu da biraju kako će delovati, kao što čini na primer čovek (dreser) koji dresira lava i lavicu. On čas daje lavu »misaono naređenje« da napadne lavicu i on to radi, a zatim drugi impuls za smirenje — i on se smiruje. Životinjski svet pripada nižem stadijumu svesti.

Unošenje u organizam alkaloida iz soka biljke meskalina u Meksiku omogućava nastajanje u čovokovoj svesti sugerirajućih halucinacija i olakšava proces »prijema« misaone informacije. Lekari—toksikolozi, koji izučavaju dejstvo soka meskaline, navode da on dovodi meksičke Indijance u stanje neobične povezanosti pokreta pojedinih organa tela i primetne lakoće opažanja misli koje predaje jedan od članova grupe, kojeg smatraju vođom. Takvo stanje pokretačkih impulsa lekari nazivaju »empatija« i ustanovili su da »empatična« ličnost pokazuje rezultate prijema neiskazanih govornih misli daleko bolje nego čovek u normalnom stanju.

U sledećem broju:

INTERESANTNA POSMATRANJA U KANADI

Pripremio: Uglješa Vrbica



UMETNIK OVAKO ZAMIŠLJA PLANETU KOJA ORBITIRA OKO JEDNOG DVOSTRUKOG SUNCA. ZVEZDANI PAR SE SASTOJI OD NARANDŽASTOG DIVA I BELOG PATULJKA. SNAŽNA GRAVITACIJA DAJE SUNCIMA ELIPTIČAN OBLIK, A VEROVATNO POSTOJI I RAZMENA MATERIJE IZ NJIHOVIH SPOLJNIH SLOJEVA